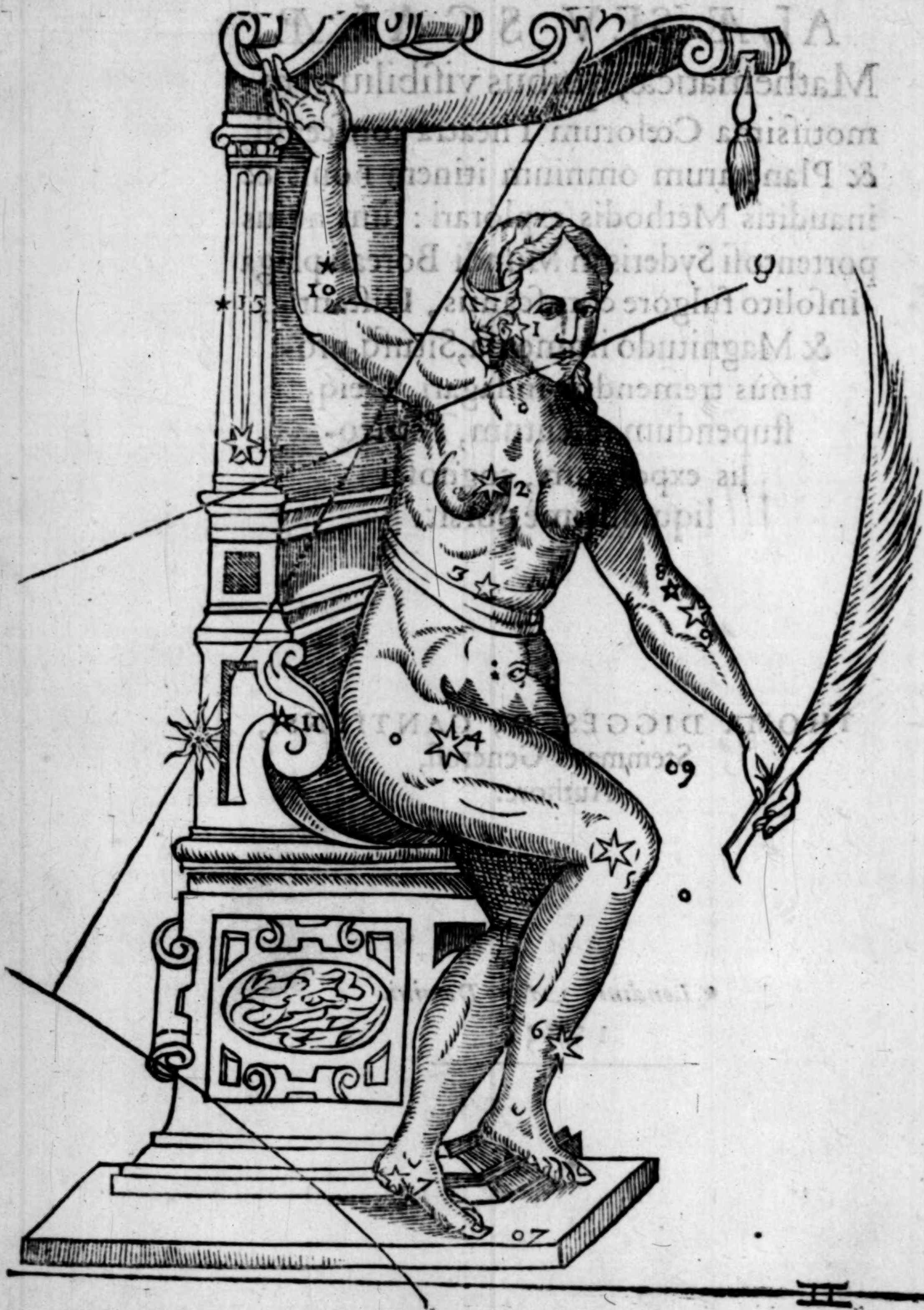
ALÆ SEV SCALÆ

Mathematicæ, quibus visibilium remotissima Cœlorum Theatra conscendi, & Planetarum omnium itinera nouis & inauditis Methodis explorari: tùm huius portentosi Syderis in Mundi Boreali plaga insolito fulgore coruscantis, Distantia, & Magnitudo immensa, Situsq; protinùs tremendus indagari, Deiq; stupendum ostentum, Terricolis expositum, cognosci liquidissimè possit.

THOMA DIGGESEO, CANTIENSI,
Stemmatis Generosi,
Authore.

¶ *Londini.* *Anno Domini.*
1573.



Antiquitas Cælestis Sophiæ studiosissima, omnesq; qui ante annorum aliquot millia, in hæc vsq; tempora, conscripta nobis Monumenta reliquere, vno ore Cassiopeæ 13 Cælestes flammas attribuêre. His etiàm omnium ætatum hactenus Astronomi astipulati sunt. At in ipsis designandis nonnulla controuersia tamèn esse videtur: cùm aliæ sint informes, vicina admodum illis figura & fulgore nonnullis earum præcellentes. At duabus exceptis, in cæteris conueniunt omnes: sola controuersia est de Pede Cassiopeæ, quam quartæ magnitudinis esse volunt: & de altera in Cubito eius sinistro. Eas igitur quæ mihi varijs rationibus potius, admittendæ videntur, in ipsa figura debito modo locaui, quemadmodùm in Cælo iam conspiciuntur. Reliquas autèm ab alijs pro iisdem opinatas, conuenienti situ exposui, & eisdem Cyphras etiàm accomodaui: Informes verò alias, quemadmodùm sese in Cælo ostendunt, exhibui: punctisq; solummodò aut circulis annotaui. Ipsum Mirandum Phænomenon suo loco reposui. Longitudines quoq; harum fixarum, & Latitudines, quemadmodum à Copernico traduntur (Typographi erroribus emendatis) adyciam. Distantias verò ipsius Peregrini Phænomeni, ab earum nonnullis, quemadmodùm proprijs obseruationibus deprehendi, Medio huius Februarij præsentis Anni, insuper subiungam: Vndè Loci seu Situs Monumentum saltèm posteris remaneat: si ante Orbis Dissolutionem, Potentissimi Iussu, rursum recesserit.

CASSIOPEÆ
Stellarum

Nomina.	Longitudines. Gr.	Mi.	Latitudines. Gr.	Mi.	Magn.
1 *In Capite.*	1	10	45	20	4
2 *In Pectore.*	4	10	46	45	3
3 *In Cingulo.*	6	20	47	50	4
4 *In Coxa.*	10	0	49	0	3
5 *In Genu.*	12	40	45	30	3
6 *In Crure.*	20	20	45	30	3
7 *In Extremo pedis.*	25	0	48	20	4
8 *In Sinistro brachio.*	7	40	45	0	5
9 *In Sinistro Cubito.*	8	0	44	20	4
10 *In Dextro Cubito.*	357	40	50	0	6
11 *In Sedis pede.*	8	20	52	40	4
12 *In Ascensu medio Cath.*	1	10	51	40	3
13 *In Extremo.*	357	0	51	40	6

		Gradus.	Scrupuli.
Phænomeni cælestis insoliti, Distantia à stellis in Cassiopea	Pectore	7	47
	Coxa	4	58
	Genu	8	5
	Crure	9	45
	Sedis pede	1	28 1/2
	Ascensu medio	5	15


HONI SOIT QVI MAL Y PENSE
COR.VNVM. VIA.VNA.

Ad honoratiſsimum virum GVLIELMVM CECILIVM,

præclariſsimi ordinis Equitem Auratum: Baronem Burghleium: ſummum Angliæ Theſaurarium, Regiæq; Maieſtati ab intimis Conſilijs.



Ogitanti mihi iam diu Illuſtriſsime Heros, qua potiſsimum ratione grati erga te animi teſtimonium ſaltèm aliquod exhiberem: occurrit tādèm opportuna occaſio: cùm (te iubēte) coruſcātis ſtellæ nouæ, ſeu Phænomeni rariſsimi, Locum, Motum, Diſtātiam, atquè Magnitudinem, metiri conatus ſum. Quam quidèm cùm primo aſpectu, ſine Crine, Coma, aut Cauda percepiſſem, nonnihil mirari cœperam. Cùm autem varijs noctibus obſeruaſſem, nullumq; penitùs fixis repugnantem eiuſdem motum comperiſſem, mirabar equidèm magìs. Cùm autèm Aſpectus diuerſitatem, ſeu Parallaxim, eruere tentarem: exiguam adeò, & inſenſibilem deprehendi, vt liquidiſsimè ſupra Lunam ipſam eſſe conſtaret. Tum verò, quaſi miraculo attonitus, antequàm auſus ſim hoc ipſum affirmare, vel meis oculis credere: varijs repetitis obſeruatio-

nibus, luce clarius deprehendi, longè suprà Lunam ipsam esse. Tum demúm, antiquorum & recentiorum omnium Astronomorum modos, Cometarum, & Corporum Cœlestium Distãtias, & Magnitudines metiendi, quos vnquam legerim, in animũ reuocare cœperam. Nec quenquam reperire poteram, qui viam huic subtilissimæ Parallaxi examinãdæ conuenientem demonstrarit. Regiomontanus enim, licèt cæteris omnibus antecellat, tamèn Praxi huic eius Demonstrationes nequaquàm sufficere possunt: quemadmodùm varijs rationibus posteà latiùs ostendetur. Solus igitùr, omni Astronomorũ Antiquorũ & Recentiorum ope orbatus, (in fluctuanti dubitationum plurimarum pelago iactatus) ad me ipsum redij: breuissimoq; spatio, (fœlicibus Mathematicis spirãtibus Auris) Portum optatum assequẽdi, varios cursus expeditissimos, hactenùs à nemine exploratos, atquè ab omni erroris scopulo tutissimos, inueni. Quos in exigui Libelli formam redactos, Honori tuo exhibere decreui: mei officij Testimonium (nisi me fallit Philautia) haud vulgari Genio cõscriptum: nequè breui temporũ curriculo periturum. Vt, quemadmodùm præsente hac nostra ætate, res tuæ gestæ, Admirabilem te planè omnium in animis reddunt: (qui in rebus Ciuilibus, tot, tantisq;, tanta facilitate disponendis, Solertiam, Sagacitatem, Industriam, & Prudẽtiam tuam, summa cum admiratione attoniti contemplantur) Sic etiàm, Monumentum hoc, Posteris longæuum maneat, tuæ in Mathematicis (omnium scientiarum

nobili

nobili quocunq; animo dignissimis) peritiæ, & in harum Artiũ studiosos, benignitatis summæ: cuius fœlicibus tuis Radijs (quasi Solaribus) animi mei solum (alioqui sterile) adeò fœcundum reddidisti, vt fructus nouos (quales in Mathematicis hortis hactenùs non apparuêre) produxerit. Has igitùr meorum hortulorum agrestium adhùc, & incultorum, primas Astronomicas fruges, Amplitudini tuæ iure debitas, humillimè offero: quas si serena fronte acceperis, & me ad maiora moliendũ animabis, & alijs etiàm hactenùs torpentibus, quasi stimulum addes, difficillima quæq; & pulcherrima prosequẽdi. Sycophantis prætereà, Epicureis nonnullis (qui inertissimi omnium cùm sint, & ignauissimi, tamèn, carpendis alijs, inanem venantur famam,) Impurum os obturabis: vt in posterum remissiores sint, Caninis dentibus Mathematicas lacerare scientias, aut illas omnium nobilissimas, liberaliq; animo dignissimas (quæ nihil vile sapiant lucrum) curiositatis, vanitatis, aut impietatis, impiè insimulare: Cùm animaduerterint eas in Tutelam & Patrocinium Celsitudinis tuæ esse receptas. At qui huius opusculi Veritatem impugnare velint, liberè faciant: nequicquam Patrocinium implorabit: quippę quod fortissimis & firmissimis demonstrationibus Geometricis, ita vndiq; munitũ securissimè sit, vt nullius Academici argutias formidare opus habeat. Has igitùr meorum studiorum Primitias, & Astronomica inuẽta prima, Celeri manu, Incompta orationis serie, Breuissimo tempore conscripta, si illustris Dignita-

tis tuæ grauissimo iudicio complacere intellexerim, conabor posthàc (benè fortunantibus Mathematicis Musis) Altiora meditari, & nequaquàm (isto limine primo) pedem sistere: sed eousq; progredi, vt perspicuè intelligatur, an Cœlestium globorum, Mundiq; visibilis Machina, inconcinnè (ne dicam monstrosè) ab Antiquitate cõficta, (tot tamèn seculorum consensu tradita, & hactenus applausu omnium recepta) satis, à diuino illo, ingenij plusquàm humani Copernico correcta, plenèq; reformata sit: An adhuc supersint nonnulla subtiliori lance libranda. Vt tandèm eminentissimæ illius Cœlestis Sophiæ, absoluta (si tantis Deus annuat cœptis) doctrina, Mortalibus innotescat. Interìm, huius stupendi planè syderis Authorem præcabor: vt tibi longissimam in terris prosperamq; concedat vitam, & tandèm piæ animę fœlicissimam in Cœlis sedem.

Celsitudini tuæ deuinctißimus.

Thomas Diggseus.

Astronomicæ & Cœlestis Sophiæ ingeniosis scrutatoribus, THOMAS DIGGSEUS eiusdem studiosus. S.D.P.



SCALAS in hoc libello Mathematicas (candide Lector) haud vulgares tibi propono, quibus altissima Cœli culmina possis conscendere, et æthereas sedes celeri pede percurrere, neq; miretur quispiam humani ingenij acumen posse in extima Cœli limina penetrare, et adeò remotos mortalibus Dei reserare thesauros, quippé hæc est generis nostri non infima gloria, signumq; et argumentum infidis firmissimum, animas humanas diuino semine natas esse, cum carcere mortali non possint adeò coerceri, quin superas sedes reuisere contendant assiduè, et licèt vndiq; duris corporis fæculentis præmantur vinclis, et terrenarum rerum varijs assiduè exagitentur curis, tamē adeò deprimi nolint, quin sursum in Cœlos attollere vultum gaudeant nonnunquàm, et qui hoc Cœlestium contemplationum gaudio prorsus priuatur, neq; Dei optimi maximi opere mirando, et Cœlorum compagine mira saltem intuenda, ad Authoris laudes in anima sua canendas, dulcissimo quodam stimulo non exuscitetur, vix possum adduci vt credam talem anima immortali frui, sed talpam dici rectius bipedem quam hominem posse, Grauitèrq; dixisse Platonem existimo, Astronomiæ causa oculos hominibus esse datos, et Poetam, non ineptè.

Pronaq; cum spectent animalia cætera terram
Os homini sublime dedit, Cœlumq; videre
Iussit, et erectos ad sydera tollere vultus.

Quis etenim Ethnicorum omniū adeò væcors vnquam

fuerat, qui cùm Cœlestium corporum admirandas cursum, immensę celeritatis vicissitudines, pulcherimo ordine dispositas semel intellexerit, subitò in supremę mētis (cuius arbitrio cuncta regantur) cognitionem, vi veritatis raptus non fuerit: Neq; res tam varię adeòq; procul positę, aut inquisitæ essent, aut humani ingenij acie perspectę, nisi Deus studia quorundam summorum virorū et excitasset, et prouexisset. Neq; fieri potest quin statuat humanus animus Deum esse, qui tam mirando opificio moderetur. Nil etenìm tale casu, aut alia vi vlla sine mente existere aut constare potest. Cùm igitur exquisita assiduaq; Machinę Cœlestis contemplatio vehementissimè aut excitet aut confirmet in hominum animis de Deo opinionem, non sapientèr solummodò sed religiosè etiam Platonem dixisse iurè confiteri debem⁹, *Astronomiæ causa oculos hominibus esse datos*: sunt enim præcipuè ob hāc causam hominibus dati, vt ad quęrendam aliquam de Deo nóticiam (Infidis etiam et Ethnicis) duces essent, electis autē, vt admirabilis quasi Harmonię dulcisima titillatione excitati, alacriores ad (Dei optimi maximi) laudes ex intimis animę penetralibus ebuccinandas sint. Proindè inter Philosophos soli illi qui Astronomiam aspernati sunt, ex professo fuerunt ἄθεοι, et sublata prouidentia etiam immortalitatem animarum nostrarum sustulerunt, qui si attigissent hanc doctrinam, manifesta dei vestigia in natura deprehendissent, quibus animaduersis coacti essent fateri mente aliqua hanc rerum vniuersitatem conditam esse et gubernari. Alia vt prætercam, quis est qui cùm Astronomię ignarus præsentem hanc stupendam stellam in Boreali mundi plaga corruscantem videat, vulgarem Cometam eamq; exiguam non existimet, cum sæpissimè legerit, et

fortassis

fortasſis ipſe viderit, Cometas aſpectu et maiores, et longè magis terribiles, Crines, Barbas, aut Caudas, eiaculantes, aut horrenda gladij, vel Columnę igneæ forma tremenda, minitantes, adeò vt hoc ipſum rariſsimum signum verè miraculum, Deiq; nuntium, aut contemnant, aut parui exiſtiment: At qui Platonicis ſeu vt veriùs loquar Mathematicis iſtis inſtructus Alis, ſursū in AEthera contendat, Elementaribuſq; prorſus Regionibus traiectis, longè remotiorem Cometarum locis eſſe perſpexerit, cum in ipſo Æthere puriſſimo vbi naturaliter nullæ Mutationes, Innouationes, aut Alterationes exiſtere poſsint, quò nulla vi vapores Cometarum (Authore Ariſtotele omnibuſq; Phyſicis cōſentientibus) ſubiectum, euehi poſſunt, deniq; cum eius magnitudinem vniuerſa Europa ampliorem eſſe certiſsimè cognouerit, qui harū et aliarum rerum plurimarum mirabilium perſpicuiſſimam veritatem abſq; hallucinatione vlla perſpexerit, et irrefragabilibus rationibus confirmatam habuerit, aliam de hac ſtella aſſumet opinionem, temereq; iſtud ſtupendum Dei opus nihili non æſtimabit: ſed plura de huius ſtellæ hiſtoria ſcribere non decreui, quià eximius vir Iohannes Dee (quum in reliqua Philoſophia admirandus, tum harum ſcientiarum peritiſsimus, quem tanquam mihi Parentem alterum Mathematicum veneror, quippè qui in tenerrima mea ætate plurima harum ſuauiſſimarum ſcientiarum ſemina menti meæ inſeruerit, alia à patre meo priùs ſata amiciſſimè fideliſsimèq; nutriuerit, atq; auxerit) hanc ſibi tractandam aſſumpſerit materiam, quàm ita abſoluturū eſſe, vt in Dei optimi maximi gloriam, et Mathematicarū artiū ſtudioſorum delectationē, vtilitatē, et admirationē ſummā, breuì prodeat, nihil dubito. Hęc tamèn pręludia Philomatheis cōmunicare decreueram:

ueram, vt in posterum nò desint Mathematicis alę, quib⁹ in superas sedes euolare, et huius rarrissimi syderis nec nō aliorum magnitudines et distantias exactissimè metiri possint. Licet etenim alij de Parallaxibus Phœnomenon scripsère, fuerunt tamen (vt veritatem eloqui non pertimescam) demonstrationes eorum omnes verè Dedalicę Alę, quibus aut infima hæc sublunari Regione volitare cogerentur, aut si altiùs contenderent cum Icaro in errorum pelagus liquefactis pennis præcipites agi necesse fuerit. Præpostere etiam Antiquos progredi perspexi ex Theoricis scilicèt fictis Parallaxeis et distantias venari veras, cum inuerso ordine procedere potiùs debuissent, et ex Parallaxibus obseruatis et cognitis, Theoricas examinare: et hac ratione haud difficile esset si diù perseuerauerit Phœnomenon istud mirabile, exacto iudicio discernere an Terra immobilis in Mundi centro quiescat, et ingens illa Orbium erraticarum et fixarum moles rapidissimo cursu 24. horarum spacio in gyrum rotetur, seu potiùs fixarum illa immensa sphæra verè fixa maneat, et apparens ille motus tantūmodò ex Terrę circulari super Polis suis rotatione contingat: Nam licèt opinio à Philosophis iam diu recepta sit, Terram in mundi Centro quiescere, nullam tamen adhuc huiusce rei demonstrationem absolutam nè dùm probabilem protulit quispiam, qnum illi ipsi qui hanc tuentur opinionem, tamèn confiteri coguntur, Terram non esse Orbis solaris centrum, idem etiam in reliquis erraticis concedere necesse est, cùm non solùm inęqualibus (in suis Orbibus) motibus circūferri, sed etiàm nonnunquam maiores nonnunquam minores apparere videantur, quod quidem contingere non potuisset, si in suis Orbibus vniformitèr et æqualitèr à centro terræ remotæ circumagerentur, coacti fuère igitur

tur dum terrę stabilitatem semper tueri vellent, multimodas Theoricas supponere, nonnulli Homocentris priùs vsi tandèm adhibuère Epiciclos, at cùm illi nequicquã sufficerent Eccèntricos orbes annectere, atq; his etiam Epiciclos adiunxêre, exactè tamèn motuum rationem tradere nullo modo poterant, sed cùm pulcherrimam nobis Mundi Anatomiam ex partibus absolutissima proportione et Symmetria coniunctis exhibere debuissent, mutilum et mancum potiùs quòddam, ex repugnãtibus et mutuò collidentibus eccentricis Orbibus, et Epiciclis irregularitèr super propriis çentrìs currentibus, alijsq; plurimis Hypothesibus absurdissimis, et ab omni Philosophia alienissimis, refertum et conglobatum absq; vllo ordine debito nobis Monstrum proposuère: Illisq; perindè accidebat ac si quis ex diuersis hominum picturis, Man⁹ Pedes, Caput, aliaq; membra, eligantèr equidèm sed non vnius hominis consideratione depicta assumeret, atq; inuicem coniuncta, hominis picturam perfectam sese exhibere putaret: Hæc autem si veras Hypotheses assumpsissent, illis accidere nullo modo possent. Fuit igitùr causa hæc præcipua cur Copernicus vir admirandi ingenij, & industria singulari. Alijs hypothesibus vti, et nouam Cœlestis Machinę Anatomiã eruere conatus siet: at prolixa nimìs oratione et huic loco parùm cõuenienti opus esset, vt dilucidè collatis vtriusq; generis hypothesibus veritas elucesceret, hoc saltèm admonere statui ansam oblatam esse, et occasionem maximè oportunam experiendi an Terræ mot⁹ in Copernici Theoricis supposit⁹, sola causa siet cùr hæc stella magnitudine apparente minuatur, nam si ita fuerit in AEquinoctio verno sẽper decrescens minima sua magnitudine conspiceretur. Post verò si durauerit paulatìm crescens in Iunio sequente eiusdẽ

ferè

ferè fulgoris erit quemadmodùm in prima sua apparitione, at in AEquinoctio Autumnali insolitæ magnitudinis necnon splendoris videbitur: eiusmodi autem quantitatum apparentium diuersitatis nulla poterit alia assignari causa, quàm ipsius à terra elongationes, quoniám augeri aut minui stellã in Cœlo, non solùm Physicis prorsùm fundamentis contrarium esset, sed manifestis etiam mensuris hac arte adhibitis alitér esse deprehendetur.

Cùm igitur rem adeò necessariam esse animaduerti, tum ad huius stupendi syderis situm, distantiam, magnitudinem metiendas, Deiq; mirandum opus vniuerso mortalium generi (qui aliquid Cœleste sapere affectant, et non omninò tellure sepulti iacent) manifestandum, tum ad Theoricas examinandas, et veram Mundi Syntaxin constituendam, exactissimè Cœlestium Phœnomenoon Parallaxeis mesurandi, Mathematica habere præcepta.

Preterea reputanti mihi antiquorum et recentiorum modos omnes quos hactenùs Astronomi de metiendis Phœnomeni distãtijs à terra scriptis tradidêre, quumq; neminem reperire potuissem qui cum Regiomontano magni nominis Mathematico iure conferri possit, nihilominùs eius operandi formas licèt demõstrationibus satis firmis muniantur, tamen Praxi nullo modò conuenire experientia comprobassem, cùm Sensus Intellectui subtilitate iudicandi in minutissimis æquiualere non possint, neq; leges omnes (imperante ratione prescriptas et sancitas adimplere, sensuum subiectorum) queat imbecillitas, necesse est in his sensibilibus experimẽtis Reginam Rationem paululum de suo Maiestatis Throno descendere, et sese nonnunquam Sẽsibus suis verè seruis accomodare, et eorum imbecillitati consulere, neq; tam seueras eis imponere leges, quin possint mandatis Imperatricis obsequi, et

obedire

obedire, hac in re parum cautè Regiomontanum versatum fuisse, at vi demonstrationis nimium fretus, quam duras et difficiles sensib⁹ imposuerit leges, proximo Capitulo latiùs ostendetur. Tamen ne quispiam me meis plus tribuere inuentis quam mereantur putaret, Regiomontani etiam demonstrationes de ea re præcipuas (Tipographi vt opinor negligentia deprauatas) emendaui, atq; in vnicam demonstrationem redegi, et quia eius operandi præcepta solummodò eiusmodi Phœnomenis conuenientia erant, quæ vltra verticem in Austrum protenderentur, Demonstrationem eius (eisdem Hypothesibus seruatis) immutaui, ampliorem que reddidi, et huic quoq; Phœnomeno demonstratiuè accommodaui, vt vtriusq; Methodis propositis, et collatis, quilibet idoneus esse posit Iudex. At qui enucleatiùs horum Problematum commoditatem animaduertere velint, conferant nostrum Problema decimum quartum cum illis Regiomontani, quod ipse binis obseruationibus, habita distantia Azimuth bis à Meridiano, binis altitudinibus, et tempore etiam inter considerationes elapso cognito absoluit, id ipsum vnica tantummodò altitudine et Azimuth absq; vlla temporis habita ratione, tibi offeret demonstratiuè nostrum Problema præfatū, at quam Praxi sint conuenientia, cautus facilè perspiciet experimentator, hoc tantùm dicam, neutro me in Praxibus meis vti velle, sed Methodis alijs in Problematibus reliquis demonstratis, quæ vtrisque præcellunt, vt Aurichalco Aurum, vitroue Pyropus.

Adieci etiàm nonnulla Radij Astronomici supplementa quibus errores omnes et hallucinationes (quæ in Praxi tum propter oculi eccentricitatē et diuersas Radiorum à varijs pupillę visualis partibus seu fractiones seu reflectiones

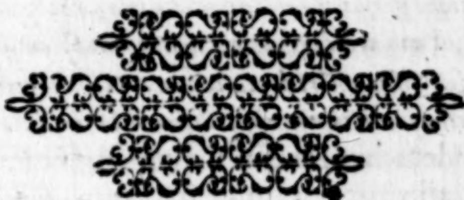
ones oriri possint) corrigantur, quibus neglectis etsi res minimę videantur Parallaxin tamen, in hac subtilissima Praxi prorsum obruent, animaduersis autem et arte quēadmodum posteà quoq; docebitur correctis, (quod hactenus à nemine factum esse animaduerterim) non solùm huic operi commodè inseruiet, sed cunctis alijs veterum Dioptris, Triquetris, seu alijs quibuscunq; ab antiquitate vsurpatis, longissimo interuallo antecellet.

Quantò igitùr minùs spei restabat per Astronomorum antiquorum et recentiorum normas hanc subtilissimam eruere Parallaxin, tanto acriori flamma vrebar, & stimulo quodam placidissimo excitabar, ad hanc Mathesis partem hactenùs aut omninò neglectam aut abruptè et imperfectè tractatam, nouis et inauditis demonstrationibꝰ ornandam et illustrandam. Conatus igitur sum et assequutus, varijs Problematibus demonstratiuè, et practicè exactissimè Parallaxin huius Phœnomeni et cuiusuis etiàm alterius concludere, licèt Saturni, Iouis, et Martis, Parallaxeis adeò sint exiguę vt sensuum imbecillitate vix discerni possint, Si tamen vlla arte verè animaduerti queant, (hoc ausim dicere) aut his nostris sequentibus Problematibus, aut nullis penitùs præceptis Geometricis inueniri posse. Has igitur meas benigne Lector animi refocillationes et præludia Mathematica, quæ in Dei optimi maximi gloriam illustrandā præcipue, et vt mirandum eius portentum iam nupèr Mortalibus exhibitum cunctis qui quicquam sublime sapere affectant manifestissimè innotescat, tum in studiosorū omnium Cœlestis Sophiæ vtilitatem et delectationem publicè communicare decreui, si æqui bonique consuleris, maiora annuente potentissimo in posterum Promitto, quibus nō probabilibus solummodò argumentis, sed firmisimis fortassè

fortasse Apodixibus) demonstrabitur, verissimam esse Copernici hacten' explosum de Terræ motu Paradoxū Interea his scalis seu alis fruere Mathematicis, quibus amictus non est quod Dedali ad instar infima sublunaris Regionis tantummodò loca frequentes, immò absq; vlla Icarij lapsus formidine, altissima et remotissima Cœli Theatra tranare, et dispatiari licebit per æthereorum globorū amplissimos campos.

Valete.

Londini Februario. Anno. 1573.



Proemium.

PHOENOMENON admirabile nouum in Cassiopeæ sede conspicuum, adeò vniformiter circa Polum volui cum cæteris fixis videtur, vt singulis reuolutionibus ad eadem loca absq; vlla differentia sensibili quàm exactissimè redeat, neq; vllum motum peculiarem tantulo tempore habere cernitur, Istud autèm non temerè sed varijs experimentis perfectissimè in vnica ipsa veritate conuenientibus collegi, siuè igitùr vniuersam mundi molem et ingentem illam fixarum Sphæram 24. horarũ spatio in gyrum agi, seu cum Copernico terram solummodò eodem tempore circumgirari intelligamus, fixarũ Sphæra verè fixa manente, nihil refert, cum vterq; motus consensu omnium et manifesta etiàm experientia deprehendatur, super Terræ centro Polisq; AEquatoris æqualitèr fieri, eademq; penitùs prodeant Cœlestia Phœnomena, ex vtriusq; generis Hypothesibus, vt igitùr exordium Physicum nostris demonstrationibus geometricis fundamentum sumamus, ita statuimus.

PHOENOMENON *istud in sublime sitũ nullũ penitus rapidissimo seu primi mobilis seu Terræ motui repugnantẽ habere cursũ vnica Reuolutione perspicuũ. et si quæpiam præfato tẽpore loci appareat mutatio, id non accidere ratione motus cuiuspiam, sed saltèm ob Parallaxem seu visus nostri deuiationem à Terræ centro, super quo vniformitèr et equedistantèr absq; differentia sensibili reuoluitur.*

Quam quidem hypothesin si Regiomontanus (magni nominis Mathematicus) in Cometarum mẽsurandis distantijs non dubitauit ijs attribuere, in quibus centuplo maior varietas quam in isto accidit (si quę omninò fiet) nõ est quod metuam hypothesim istam seu stabile fundamẽ meis Apodixibus subijcere. Nihil tamen dubito remotiù,

tiùs esse istud Phœnomenon à terra quam prima apparitione fuerat, sed hæc Elongatio adeò lenta et exigua est vt vnica reuolutione omninò non sentiatur. Et si Phœnomena alia obseruare volueris quæ motum sensibilem vnica reuolutione habeant, ea animaduersa, poterit facillimè Arithmeticis supputationibus, ad partem reuolutionis quamcunq; accommodari, cuius equidèm rei præcepta non dare decreui, cum propositæ *Parallaxi*, huius Phœnomeni eruendę non sint necessaria, et ab alijs etiàm anteà id ipsum prolixè tractatum sit. At quam sterilis et inculta hæc Astronomiæ pars hactenùs remansit, vt luculentiùs cernatur, omissis cæteris de Regiomontano tantummodò verba faciam, qui etsi hac in re cæteris omnibus præcelluit, tamèn quam commodæ et conuenientes Praxi sint eius Methodi, paucis apperiam.

Parallaxin vt assequatur binas requirit Phœnomeni obseruationes, et in vtraq; altitudinem super Horizonte, tum Azimuth eius seu distantiam in Horizonte à Meridiano computatam, at his non contentus, tempus etiam intèr obseruationes cognitum assumit, quod qua fiat ratione omninò non declarat, res etenìm difficillima est (ad minutum) tempus vlla ratione metiri, siuè illud per fixæ alicuius altitudinem tentes, tùm enìm exactissimè correctum habeas oportet locum eius, adeò vt si aut in longitudine eius, aut latitudine paululùm erraueris, plurimùm producat erroris in processu Praxeos, preterea si fieri possit vt has absque vllo errore habeas, necesse est etiàm vt altitudinem Stellæ aut Azimuth eius etiam cognitum habeas, idquè non semèl sed bis, in vtraque scilicèt consideratione, Insupèr qui syderum obseruationibus assueti sunt, norunt, quam difficile fiet immò prorsus τῶν ἀδυνατῶν vnica, eaque mométaria inspectione Angulum quempiam metiri, sed bis teruè

 quater,

quaterue, eundem angulum si tentes, vix tecum ipse conuenies, tantum abest vt momentaria inspectione quippiam exactè cognoscas, hic autem cum nullus sit varijs vicibus tentandi locus, cum subitò præteruolet tempus, et si bina solummodò erraueris in tempore numerando minuta, quum tantulo temporis 30. minuta graduum circuli in Sphæra maximi respondeant, quæso tecum reputa quam conueniens sit hic operandi modus, ad eruendam *Parallaxin*, quæ totidem minutis longè minor fiet. De horologijs Mechanicis nullam hic mentionem facio, quippè quæ ab vsu Mathematicorum præsertim in his subtilissimis Praxibus adeò sunt aliena et inepta, vt communi omnium consensu iam diù explosa sint. Cum igitur animaduerterem quam ineptum sit temporis rationem habere in enucleanda hac adeò insensibili *Parallaxi*, neque alios modos vllos fuisse ab vllo Astronomorum hactenus traditas, aut saltem nobis relictas. Putaui rem Mathematico dignam esse, hanc Prouinciam assumere, quantum autem profecerim aliorum sit iudicium.

Et licet hoc opusculum(fortassis non vulgare)penitùs absoluerim,absque vllo auxilio humano, tamen vt nulli fiat iniuria paucis quæ sequuntur publicè testificari libuit Postquàm ista mea de Parallaxibus inuenta ordine digesta et omnibus numeris absoluta, in hanc libelli formā redigissem. Eruditissimo meo amico D. Iohanni Dee cōmunicaui, qui protinus mihi etiam de Phœnomeni Parallaxibus Demonstrationem luculentam, facilem summaque laude dignissimā à sese nuper inuentam ostendit, retulitq; mihi intereà se se in animo proposuisse Methodis alijs quoq; anteà inusitatis huius, rarissimi Phœnomeni subtilissimas eruere Parallaxeis, atq; vt id ipsum

verissime

veriſſime expediret, plurima parauit inſtrumenta noua et inuſitata, nullis parcens ſumptibus nec labori, corporis, aut animi, mira induſtria, et incredibili ſolertia, à prima ſua apparitione Noctesq; Dieſq; (cum videri poterat) Phœnomeni Locũ, Motum, Altitudineſq; varias, miris ingenijs, ſubtiliſſimoq; artificio, obſeruauit, quibus *Parallaxium* omnium varietates quæ hactenùs contigêre exactiſſimè dare poterit, Proùt oculatus teſtis verè teſtificari potero. At cum tãtę rei abſoluta *Hiſtoria* paruo tẽporis interuallo perfici non poſſit, adeò vt libellus iſte iam Typis paratus in lucem primó prodire deſtinatus eſſet, ne ſuę etiàm inuentionis debita laus huius mei opuſculi maturiore ędítione paululum fortaſſis offuſcaretur, hæc ſubiungere poſcebat tum noſtra (animorum et ſtudiorum ſimilitudine, necnon temporis diuturnitate) inueterata Amicitia: tùm lex ipſa Naturæ, quæ ſuũ cuiq; tribui in maximis et minimis etiàm arctiſſimè requirit. Dum igitur rem ipſam digitis vt ita dicam ex eius vigilijs contractare poteritis, His Scalis Æthera conſcendere, et horum miſteriorun oculati eſſe teſtes vos ipſi (quibus mens eſt ſublimior) poteritis, quibus ſi paululum ad rei veritatem eruendam contendere volueritis, perſpicaciores et idonei magìs Iudices ad eius labores (verè Herculeos in hoc Olimpico certamine) perpendendos eritis. Sed ne pluribus vos ambagibus detineam, mox res ipſas contemplari poteritis, quæ vt luculentiùs intelligantur, à diffinitionibus exordium ſumpſi, ne vocabulorum nõ vulgarium frequens vſus, obſcuritatem pariat, aut ſcrupulum aliquem lectoris animo inijceret.

FINIS.

PARALLAXIS quam et alij aspectus diuersitatẽ appellari volunt, dum simpliciter dicitur, nil aliud
1. est quam differentia angulorum qui fiunt ad Centrum & superficiem Terræ, comprehensorum á Terræ semidiametro & rectis à Centro et superficie Terrę prodeuntib⁹, & cōcurrentibus in cẽtro Cometę vel corporis Cœlestis.

Cum autem Sphæra fixarum adeò remota à Terra sit, vt nulla omninò in fixis *Parallaxis* animaduertatur, immò Terræ globus subtilissimi puncti vicèm gerit si cum immensitate illius Orbis conferatur, ideò altera etiam huius *Parallexis* diffinitio intellectu rudibus facilior exhiberi potest, postquã nonnullas alias præmiserimus diffinitiones quæ clariorem illiùs sensum reddent et ad Demonstrationum insequentium faciliorem apprehensionem viam sternent,

LOCVM Cometę uel nouę stellę VERVM hìc
2. accipio, quemadmodum in Planetarum Theorica Astronomi solent, cum illum designari in Sphæra fixarum recta à Centro Terræ per Centrum stellæ transeunte intelligi velim.

Contra APPARENS eius LOCVS is appel-
3. labitur qui in Sphæra fixarum per rectam à visu nostro in Terræ superficie existente, excurrentem per stellæ Centrum determinatur.

Parallaxeis autem aliæ sunt. { Simpliciter. / Longitudinis. / Latitudinis. / Declinationis. / Ascentionis rectæ.

PARAL-

DIFFINITIONES

PARALLAXIS cum SIMPLICITER dicitur; Arcus est circuli in Sphæra fixarum maximi per loca Stellæ verum et apparens transeuntis, inter loca illa interceptus et ab eis tanquam limitibus terminatus. 4.

PARALLAXIS, verò LONGITUDINIS arcus est Eclipticæ (inter duos circulos magnos per loca apparens & verum, necnon Polos Zodiaci transeuntes) interceptus. 5.

PARALLAXIS LATITUDINIS est differentia latitudinis locorum apparentis & veri. 6.

PARALLAXIN ASCENSIONIS RECTAE, seu in AEquinoctiali computandam intelligi volo, Arcum AEquatoris inter duos circulos maximos (per AEquatoris Polos & stellæ loca apparens, & verum transeuntes) comprehensum. 7.

PARALLAXIS verò DECLINATIONIS, differentia est declinationum locorum veri et apparentis. 8.

LOCO DARI punctum aliquod in fixarũ Sphæra dico, cùm eius longitudo & latitudo datę sunt. 9.

LOCO ET SITU dari Stellã vel punctũ aliquod in fixarum Sphæra intelligi velim, cùm non solùm longitudo et latitudo cognitę sint, sed et Azimuth eius seu distantia circuli eius verticalis à Meridiano in Horizonte computata. 10.

POSITIONE autem stella aut punctum aliquod in fixarum Sphæra dari dicetur, cùm non solùm loco & situ (sed altitudine prætereà ab Horizonte 11.

vel

vel distantia à verticè, vel latitudine Regionis data) ita præscripta et limitata sit, vt sub eisdem numeris alibì esse non possit.

12. DISTANTIA stellarum, aut aliorum punctorum, in Sphæra fixarũ, arcus est circuli maximi per stellas vel puncta illa transeuntis inter ea comprehensus et ab eis limitatus.

13. DISTANTIAM VERAM huius nouæ stellæ ab alia stella eam intelligi velim, quæ inter verum eius locum et fixam comprehenditur.

14. APPARENS AVTEM DISTANTIA ea est quæ inter apparentem eius locum & fixam aliquam comprehenditur.

15. DARI dicitur TRIGONVS SPHAERICVS cum anguli eius & latera cuncta dantur.

16. PARALLELVS Phœnomeni cuiuscunque fixi vocatur circulus ille, quem verus eius locus vnica circa Polum reuolutione describit.

17. AZIMVTH dari dicitur cum eius in Horizonte à Meridiano distantia datur.

18. ZENITH seu vertex punctum est in fixarum sphęra designatum, recta à Terræ Cẽtro per obseruatoris oculum traseunte, vsq; in ipsum fixarum orbem excurrente.

19. PARALLELVS VERTICIS circulus est in fixarum Sphæra à vertice seu Zenith ex diurni motus rotatione descriptus.

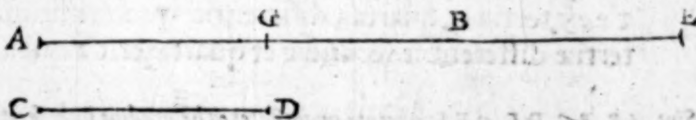
20. POLARIS Phœnomeni arcus is dicitur, qui a Polo Æquatoris ad Parallelum eius extenditur.

PROTHEOREMATA

Theorema primum.

Duabus magnitudinibus inęqualibus eiusdem speciei propositis, si earũ differentia ex Aggregato auferatur, Medietas Residui minor erit prædictarum magnitudinum.

SINT A B, C D, duæ magnitudines inæquales, A B maior, C D minor, adijciaturq; ipsi A B, B E æqualis ipsi C D, Iterumq; ab A B auferatur A G quantitas æqualis ipsi C D, erit igitur A E composita & G B differentia illarum

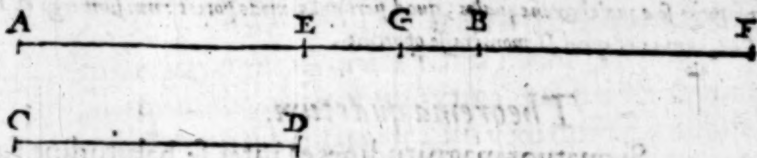


quantitatum, sublata autem illa differentia G B ex aggregato A E, restant A G & B E æquales, ergò A G medietas est illius Residui, quæ cum æqualis sit C D minori quantitatum propositarum, patet verum esse Theorema.

Theorema secundum.

Duarum quantitatum qualiumcunq; inæqualium eiusdem speciei, differentia, dupla erit excessus, medietatis aggregati earum, supra minorem.

Sint rursum binæ quantitates A B & C D, Sitq; A E æqualis ipsi C D, erit igitur E B differentia, adijciaturq; B F æqualis itidem C D ipsi A B, fiet A F aggregatum, sceturq; in medio in puncto G, Dico E G (excessum scilicèt A G medietatis suprà A E, minorem quantitatum propositarum) æqualem esse medietati diffe-



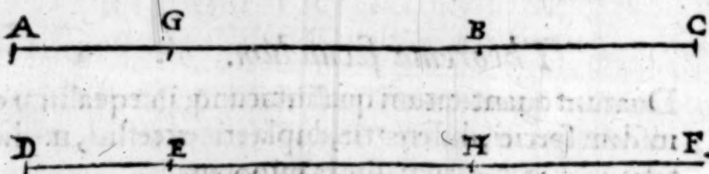
rentiæ E B, Si enim æqualis sit E G ipsi G B palàm est vtramque medietatem esse, si autem neget quis æquales esse, ponat esse inæquales, cùm autem A E, & B F, ex hypothesi sunt æquales ipsi C D, erunt et inter se æquales per tertiam cõmunem sen-

tentiam, his igitur æqualibus adijciantur E G ipsi A E, & GB ipsi B F, exurgent necessariò per quartum Axioma Euclidis inequales compositæ A G et G F, at vtræq; medietates sunt vnius quantitatis videlicèt A F, haberet igitur vna eademq; quantitas inequales medietates, quod neutiquam possibile est, erunt igitur E G et G B æquales, et per consequens vtraq; medietas differentiæ E B, quod Demonstrandum fuit.

Theorema tertium.

Si quatuor quantitates huiusmodi proponantur vt composita ex prima et secunda sit æqualis compositæ ex tertia et quarta, differentia quoque primæ et tertiæ differentiæ secundæ et quartæ, erit æqualis.

Sint A B, B C, D E, et E F quatuor quantitates ea habitudine intèr se vt A C composita ex prima & secunda, æqualis sit D F compositæ ex tertia & quarta, Et resecetur ab A B æqualis D E, sitq; ea A G, similitèr ab E F quarta resecetur altera æqualis B C secundæ, sitque illa F H, Dico G B differentiam primæ A B et tertiæ D



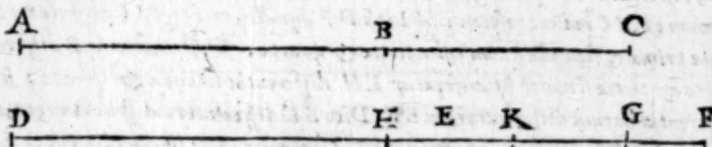
E, æqualem esse E H differentiæ secundæ B C et quartæ E F, si enim æquales esse neget quispiam, ponat inequales esse, inequalibus igitur G B et E H, adijciantur æquales ex hypothesi A G et D E, emergent earum compositæ A B et D H inequales per quartam communem sententiam Elementorum. His rursum inequalibus æquales ex Hypothesi B C, H F, adijciantur, fient A C et D F ex earum additione conflatæ per præfatum Axioma inequales. At æquales ex hypothesi, eædem igitur quantitates intèr se æquales & inequales, quod fieri nullo modo potest: non sunt ergò G B, E H, inequales quod Demonstrasse oportuit.

Theorema quartum.

Si quatuor magnitudines ea inter se habitudine fuerint dispositæ, vt composita ex prima et secunda, compositæ ex tertia et quarta sit inæqualis, fuerint

rintque prima tertiæ, et secunda quartæ cōparatæ, aut simul maiores, aut simul minores, earū differētiæ primæ inquam & tertiæ, tū secundę et quartæ, simul additæ differētijs aggregatorū erūt æquales.

Sint quatuor magnitudines A B, B C, D E, et E F, aggregatum verò primæ et secundæ A C, aggregatum tertiæ et quartæ D F, Sintq; A B minor D E, et B C minor E F, resecetur q; à D F æqualis A C, sitque ea D G, similitèr à D E, resecetur D H, æqualis A B, Et ab E F auferatur K F, æqualis B C, dico H K aggregatum



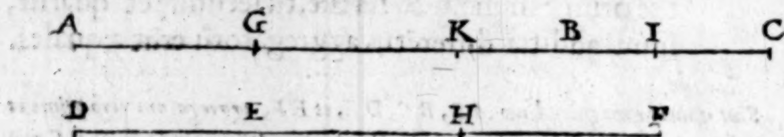
differentiarum primæ et tertiæ et secundæ et quartæ, æqualē esse G F differentiæ aggregatorum. Si enim inæquales essent altera erit maior, sit ea H K. Cùm igitur H K maior sit G F, addita communi K G, emerget G H maior K F, at K F constructione est æqualis B C, H G igitur maior erit B C, illis autèm addantur æquales A B, D H, constructione, emergent ergò D G maior A C, At per constructionem ponebatur æqualis, æquales igitur & inæquales, quod est impossibile, non erit igitùr H K maior G F, eodem incommodo Aduersarius vrgetur si minorem poneret, Eisdemq; argumentis permutato solummodò magnitudinum situ concludi posset, si A C maior esset D F et vtræque portiones A B, B C, maiores D E, E F, sed in his adeò perspicuis diutiùs hærere non fert animus.

Theorema quintum.

Si quatuor magnitudines eiusmodi proponātur vt aggregata primæ et secundæ, atq; tertiæ et quartæ, sint inęqualia: et prima quàm tertia maior, secunda verò quarta minor, aut econtra prima quàm tertia minor, secunda vero quarta maior, tum vero differentia differentiarum primę et tertiæ, secundæ et quartæ, æqualis erit differentiæ aggregatorū primę et secundę atq; tertię & quartę.

Propo-

Proponantur exempli gratia A B, B C, D E, et E F, quatuor quantitates sitq; A C composita ex prima & secunda maior D F composita ex tertia et quarta, A B



autem prima maior D E tertia, B C verò secunda minor E F quarta, resecetur igitur ab A B, A G æqualis D E, erit igitur G B differentia primæ & tertiæ, similitèr ab E F, resecetur F H æqualis ipsi B C, erit etiam E H differentia secundæ & quartæ. Demum ex A C maiore resecetur A I ipsi D F æqualis, erit ergò I C differentia compositæ primæ et secundæ à composita tertiæ & quartæ. Postremò ex G B differentia primæ & tertiæ si maior sit, auferatur E H differentia secundæ & quartæ: sitque differentia harum differentiarum B K, Dico B K differentiam differentiarum, æqualem esse I C differentiæ compositarum. Cùm enim A G sit æqualis ipsi D E constructione, et E H ipsi G K, erit composita A K, compositæ D H, æqualis, At tota A I totæ D F etiam constructione æqualis, Reliqua igitur K I reliquæ H F per tertiam communem sententiam Elementorum erit æqualis: At C B ipsi H F constructione erat æqualis, æquales ergo inter se per primam communem sententiam Elementorum. Ab illis igitur æquale seu commune B I auferatur, relinquetur K B æqualis I C. Eadem argumentationis forma procedendum esset si E H differentia maior fuisset ipsa G B differentia, minore semper ex maiore deducta. Haud secùs etiam concludi possit eadem argumentationis forma, si Composita A C minor esset composita D F, et reciproca aliorum terminorum habitudo, dummodò simul prima tertiam et secunda quartam, singillatim collata nõ excedant, aut ab eis defficiant, quod quidem si acciderit, superiùs demonstratum Theorema illis accommodari possit, hæc autèm cùm adeò in promptu sint vt vlteriori Demonstratione non indigeant, supersedendum arbitror, ne properantem ad illustriora remorentur.

PROBLEMATA.

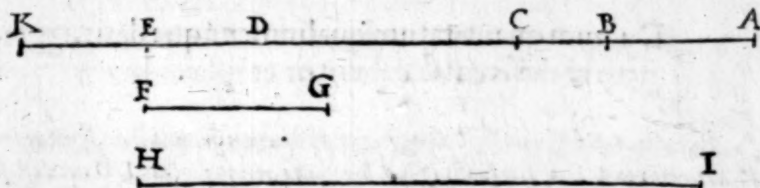
I.

Si quatuor magnitudines tali ordine dispositæ fuerint vt composita ex prima & secunda tertiæ sit æqualis, Aggregatũ verò primæ tertiæ et quartæ notum fiet, detur item composita ex secunda & quarta

aggregatũ

aggregatum quoque ex tertia et quarta dabitur.

A B, B C, C D, et D E quatuor sunt magnitudines eiusmodi vt A C composita ex prima et secunda, æqualis sit C D tertiæ, dentur autem F G aggregatum C B secundæ et E D quartæ, nec non H I aggregatum omnium excepta C B notum sit, si igitur H I notum aggregatum ex tribus, coniugatur cum F G, noto aggregato, ex duabus, emerget noua quantitas nota, composita ex quinque quãtitatibus, scilicet

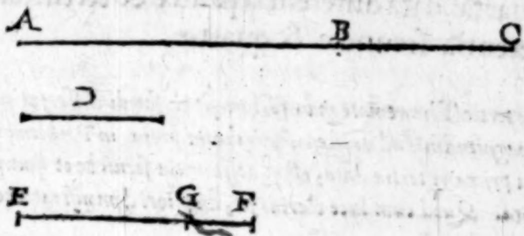


quatuor primis E A & insuper E D, quia bis repetitur E D in ipsis F G et H I, addatur igitur ipsi E A, ipsa E K ipsi E D æqualis, erit igitur tota A K ipsis I H, F G notis æqualis: quare et ipsa non ignota Medietas autem illius erit C E, quia C D ex hypothesi ipsæ C A est æqualis, et E D reliquæ E K per constructionem. Nota igitur erit E C, est autem ea ex tertia et quarta simul iunctis composita, datur ergò aggregatum tertiæ et quartæ quantitatum propositarum, quod faciendum fuit,

Problema secundum.

Data differentia duarum quantitatum, dabitur et excessus medietatis compositæ earum supra minorē, & econtra per excessum datum dabitur differentia.

Offerantur duæ quantitates A B, B C quarum differentia sit D, medietas verò composita A C sit E F, et ex ipsa E F resecetur quantitas æqualis B C, minori propo-



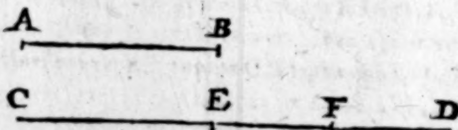
sitarum

sitarum quantitatum : sit ea E G, erit ergo G F excessus medietatis compositæ A C supra minorem quantitatum propositarum, Dico si vna earum D aut G F nota sit, cognoscetur et reliqua, cùm enim per primum Theorema demonstratum est differentiam excessui in hoc casu esse duplam, si detur differentia D, medietatem excipiemus, si G F nota sit, ea duplicata prodet reliquam.

Problema tertium.

Duarum quantitatum qualiumcunque datis aggregato et differentia dabuntur et ipsæ.

Sit enim A B differentia, C D aggregatum duarum quantitatum ignotarum, atq; auferatur ex C D, C E æqualis ipsi A B cognitæ, reliqua igitur E D nota est, sit



eius medietas F D etiam nota, et per consequens C F reliqua nota erit, cùm tota D C ex hypothesi data fuit, at F D per primum Theorema est minor earum quãtitatum quæ quæruntur, F C igitur erit reliqua scilicet maior, et vtreq; datæ quod faciendum fuit.

Problema quartum.

Propositis quatuor quantitatibus eiusmodi vt composita primæ & secundæ æqualis sit compositę tertiæ & quartæ, data differentia primæ & tertiæ, dabitur & differentia secundæ & quartæ.

Cùm ex tertio Theoremate manifestum sit eiusmodi differentias æquales esse cùm quatuor magnitudines ad inuicem sese habeant prout in Problemate supponitur, ex differentia primæ et tertiæ data, est et differentia secundæ et quartæ per diffinitionē dati cognita. Quod cum luce clarius sit, ampliori demonstratione non indigebit.

Problem

Problema quintum.

Si quatuor quantitatum qualiumcunque composita primæ et secundæ necnon composita ex tertia et quarta dentur, vnà cum differentia primæ et tertiæ, differẽtia quoque secundę et quartę innotescet, dũmodò cognoscatur an prima tertię & secunda quartæ singillatim cõparatæ, simul excedant, aut simul deficiant, aut reciprocè sese adinuicem habeant.

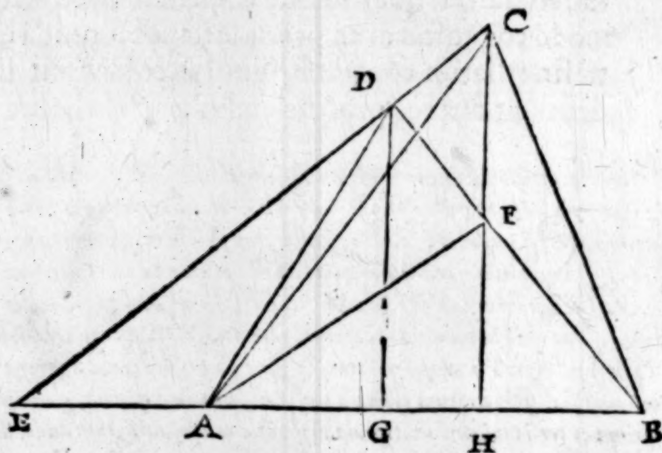
Datis enim compositis dabitur et earum differentia, ex qua (si prima tertiam & secunda quartam simul excedant) auferenda erit differentia primæ et tertiæ, haud secùs faciendum est si prima et tertia singillatim cum secũda et quarta comparatæ minores sint. Residuum namq; erit differentia secundæ et quartæ per Theorema quartum. At si reciproco ordine sese habeant scilicèt prima quam tertia maior sit, secunda verò quàm quarta minor, aut econtrà, tum verò duplici consideratione opus est. Patet enim per Theorema quintum in hoc casu differentiam aggregatorum, differentiam esse differentiarum primæ à tertia, et secundæ à quarta, quare si differentia primæ et tertiæ minor fuerit quam differẽtia compositarũ, tum addendæ sunt, resultansq; inde quantitas differentia erit secundæ et quartæ: si verò primæ et tertiæ differentia maior fuerit quam differentia compositarum, tum substractio fieri debet, residuaq; quantitas erit prædictarum quantitatum quæsita differẽtia, prout ex Theoremate quinto liquidissimè colligitur.

Problema sextum.

Si super eadem basi nota, bina trigona ad easdem constituantur partes, vtrisque eorum Angulis ad alterum basis terminum constitutis notis, lateribus ab altero basis termino prodeuntibus æqualibus, fueritque pręptereà Angulorum verticalium seu basin subtendentium aggregatum datum, Reliqua tum latera tum anguli innotescent.

SINT ADC et BDC super basi DC data constituta TRIGONA, quorum CA et CB latera sunt æqualia prodeuntia

deuntia scilicet à termino C, Anguli verò ad D scilicet C D B, C D A dati, atque aggregatum verticalium videlicet D A C, D B C etiam notum, Dico omnia latera et Angulos prædictorum trigonorum dari, producatur enim C D et B A donèc concurrant in puncto E, concurrent autèm si E D B recto minor sit, quod quidem ad propositum nostrum sufficiet, et demittantur perpendiculares C H et D G, in latus



E B, conenctanturq; E F et A F, Cùm igitur bina sint trigona A D B, A C B, quæ si super A B tanquam basi constituta imaginentur, Alterum eorum Isoscheles, alterum verò Scalenum reperietur. Cumq; ad puncta A, B quatuor sint Anguli quorum D B A primus, D B C secundus, C A B tertius, D A C quartus, eadem penitùs inter se habitudine quemadmodum in Problemate primo proponuntur, datis etiam aggregatis, primi, tertij, et quarti (complemento scilicèt A D B cogniti à duobus rectis) necnon secundi et quarti aggregato cognito ex hypothesi, dabitur ergò per idem Problema D A B compositus ex tertio et quarto. Binis ergò Angulis D A B, A D B inuentis, reliquus D B A non latebit. Dantur ergò tres Anguli Scaleni A B D. Angulus autem E D B cognitus est, (complementum quippè duorum rectorum ab angulo C D B cognito ex hypothesi) reliquus igitur D E B notus est, ergò et complementum Recti D C F notus erit. Trigoni ergò D C F dantur anguli C D F ex hypothesi, & D C F nuper inuẽtus cum latere D C etiã ex hypothesi dato, per 52. ergo primi Regiomontani dantur latera et Anguli ipsius trigoni D C F, At D F C duplus est A F B, cognitus ergò: cognitus etiàm & D F A Angulus complementum duorum rectorum. In triangulo igitùr D A F dantur A D F, & D F A, cum latere D F, cognoscentur ideò per 52 primi Regiomontani, latera cuncta et Angu-

et Anguli. Demum datis D A et D C lateribus cum Angulo A D C per 49 primi Regiomontani dantur omnes Anguli & latera Trigoni A D C. At lateri A C æquale est C B, dantur ergò D C, C B cum Angulo D C B ab eis contento, innotescent igitur per eandem 49 primi Regiomontani omnes Anguli et latera trigoni D C B In binis ergo &c.

LEMMA.

Assumitur D C B tanquàm cognitus, quia ex D C A præcognito et A C B duplo A C H cognito constat, Cognitus enim fuit A C F, quia differentia cognitorum angulorum D C F, et D C A. Hæc annectere abs re non fore putaui, ne scrupulum Lectori inijceret obscura eius anguli Inuentio.

Problema septimum.

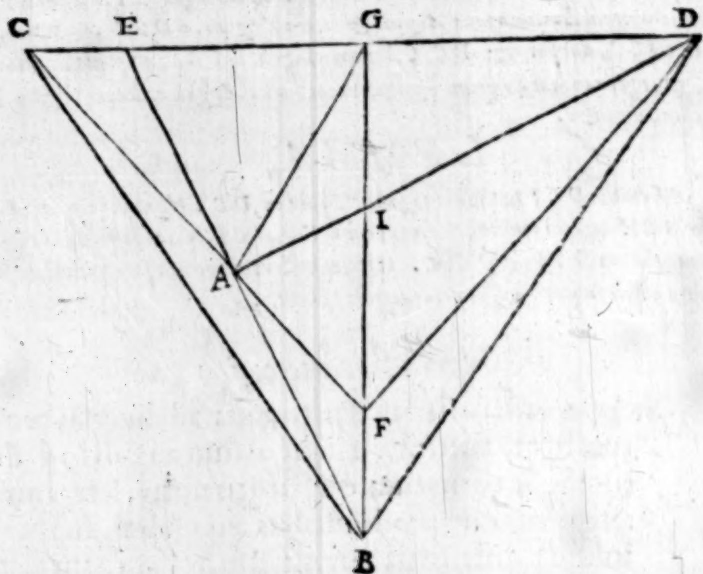
Si super eadē basi nota duo trigona ad diuersas partes constituta fuerint, vtrisque eorum angulis ad alterum basis terminum constitutis notis, lateribus ab altero termino prodeuntibus æqualibus, fueritque insupèr differentia angulorum verticalium data, Angulos reliquos et latera cuncta dare.

Sint bina triangula C A B, D A B, super basi A B data, ad diuersas partes cōstituta, sintque C B et B D à termino B prodeuntia latera æqualia, Anguli vero ad alterum terminum A dati, scilicèt C A B, D A B, cum differentia angulorum verticalium A C B, A D B, demittatur ergò à puncto B perpendicularis in C D rectam, vertices copulantem, bifariam eam secabit in G, quoniam Isosceles est C B D ex hypothesi, atque extendatur B A donec concurrat cum basi C D in E, producatur etiam C A donec concurrat cum B G in F, hoc autem fieri posse manifestum est, cùm B E intra Triangulum C B D existat, connectantur etiàm A D, F D, Postremò signetur illa sectio rectarum A D, B G, litera I, hactenus de constructione, nunc ad propositum.

Per quartum Problema dabitur differentia angulorum C B A secundi, et D B A quarti, quoniam C A E aggregatum angulorum primi A C B et secundi C B A, dantur: necnon E A D compositus ex tertio A D B et quarto A B D, cum differentia A C B primi & A D B tertij, quod autem C A E et D A E dentur, perspicuum est cum sint duorum rectorum à datis C A B, D A B, complementa: At duorum angulorum A B C, A B D differentia dupla erit A B F, excessui scilicèt medietatis C B D ab eis compositæ supra minorem, per Theorema secundum: dabitur ergò et angulus ille A B F per Problema ~~secundum~~ ~~quintum et~~ quintum et Secundum

D

Trigoni



Trigoni ergò A B F dantur anguli A B F nuper inuentus, et B A F æqualis C A E præcognito, vnà cum latere A B, per 52 ergò primi Regiomontani dãtur latera et anguli trigoni A B F, indè et A F G angulus, binis scilicèt F A B et F B A æqualis, et per consequens duplus eius, angulus scilicèt A F D, cum sit Isoscheles C I D. Binis ergo angulis D A F, A F D, et latere A F trianguli A D F datis, per 52 Regiomontani dabuntur latera et anguli trigoni A D F. Trianguli demùm D F B datis binis lateribus D F et F B cum angulo D F B (æquale scilicet A F B iampridèm noto) reliqui anguli et latera trigoni D F P, cui æqualis et æquiangulus est C F B, dantur. Datur ergò et ipse cum angulis suis. Postremò si A B F notus addatur F B D noto, emerget A B D notus, si autem eadem A B F ex F B D dematur, manèt C B A. Binorum ergò trigonorum super basi AB dantur bina in vtroq; latera C B, B A, et B D, B A, cum angulis ab eis comprehensis. Quare per 49 primi Regiomontani, omnes anguli & latera dantur.

Forsitan suspicabuntur qui hanc demonstrationem legerint, minimè eam sufficere omnibus subiecti varietatibus, cum illa trigona alios haberepossint situs, prout in demonstrationibus subsequentibus rêuera contingit, quibus ita respondeo verũ esse quod obijcitur, si distantiæ verticum et perpendicularium, aut externorum angulorum à trigonorum diuersis lateribus comprehensorum quantitates quærerentur. At cum nobis inquisitio tantummodò laterum et angulorum eorundem trigonorũ separatim & perse proposita sit, de eorum situ nil refert, immò qualemcunq; sitũ habuerint in questionibus

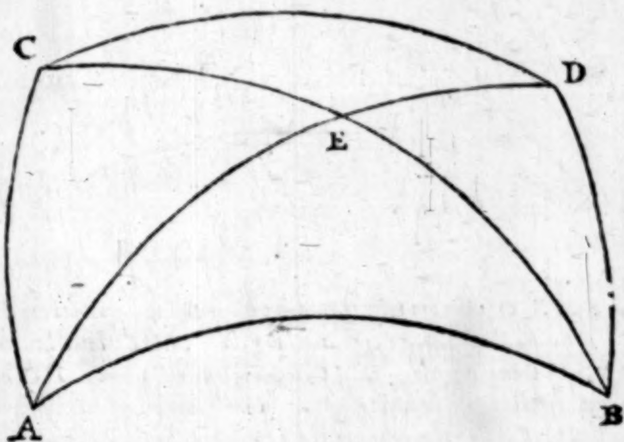
stionibus nobis oblatis, ad formam Problematum præcedentium (constructione) reduci possunt, eisdem manentibus angulorum et laterum quantitatibus, transpositione solummodò varius trianguli, idque in vtrisq; proximè præcedentibus propositionibus intelligi velim, ne cùm noua trigonorum in sequentibus offeratur positio, aliquis in animo Lectoris scrupulus oriatur.

At ne quispiam calculi tedio ab his absterreatur Problematibus in Capitulis Praxis sequentibus, facillimis supputandi Methodis rem perstrinximus, vt quilibet Elementa solummodò Arithmetica qui degustauerit, in hæc Misteria sese intromittere possit. Peritioribus nihilominùs grata fore hæc intentata itinera (licet primo ingressu salebrosa ardua spinisq; difficillimarum supputationum horrida videantur) nihil dubito.

Problema octauum.

Si trigona Sphærica bina cognita, super eadem data basi constituantur ad easdem partes, distantia verticum ipsorũ dabitur, necnon anguli omnes & trigoni Sphærici qui ex intersectione et comprehensione eorundem laterum cum arcu verticum distantiæ fiunt.

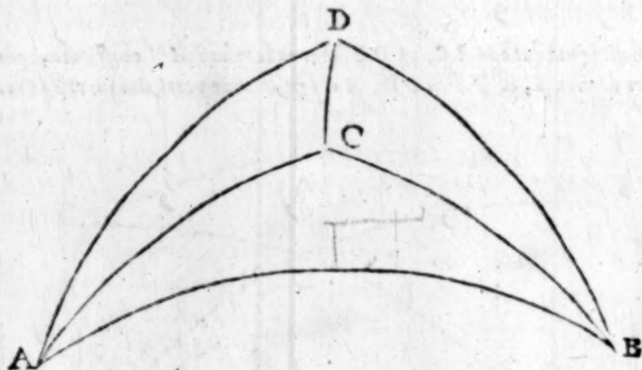
Sint bina trigona data A B C, A D B super eadem basi A B constituta, connectiturq; eorum vertices C, et D arcu C D, Aut igitur alter verticum in reliquo trian-



gulo consistit (tum enim nulla laterum contingit intersectio) aut extrà, sit primo ver-

tex C, et extra trigonum reliquum A B D, secentq; se mutuo, C B, A D, in E, dico C D datā esse, necnon angulos omnes tùm ad E tùm ad reliqua signa A, B, C, D, et arcus omnes inter signa illa intercepta, Cùm enim A C B, A D B, trigona, ex hypothesi dentur, detracto D A B angulo ex C A B, manet C A D cognitus, cum duobus lateribus A C et A D, per vndecimam ergò Copernici de Sphæricis, trigonus A C D datur, nota ergo distantia C D, quare et trigonus C B D cognitus per decimam tertiam Copernici de Sphæricis, quippè cuius tria latera data et inuenta sunt: deducto autem A D B angulo trigoni ex hypothesi dati, ab angulo C D B nuper inuento, manet angulus C D E cognitus, cognitus etiam est D C E præinuentus cum latere D C, dabitur ergò per duodecimam Copernici cuncta latera & anguli eius, Datus igitur C D E trigonus.

Si autem à C B, D A, ex hypothesi datis, auferantur C E, D E nuper inuenta, restant A E, E B, data, inuenti sunt igitur arcus omnes inter puncta A, B, C, D, E, quarè per decimam tertiam Copernici anguli (trigonorum omnes ab eis comprehensorum) etiam innotescent. Sit autem vertex C intra trigonum A B D quemadmodum in figura sequenti. Dico distantiam verticum C D et reliquorum trigonorū omnium angulos non minus quam anteà datos esse. Cùm etenim



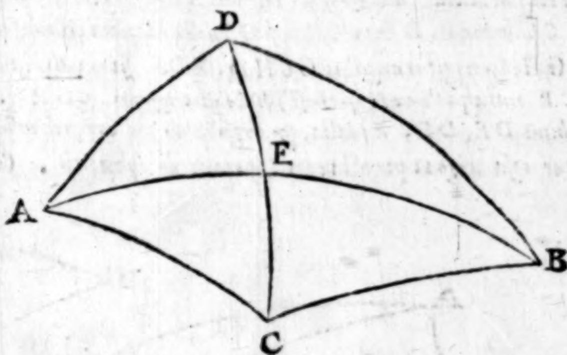
C A B, D A B cognitorum trigonorum anguli noti sint, erit eorum differentia D A C angulus notus, dantur ergò in triangulo A D C bina latera ex supposito A D, A C cum angulo D A C, latus igitur reliquum D C cum eiusdem trigoni angulis omnibus innotescent. Cùm igitur omnes circumferentiæ puncta A, D, C, B. connectantes, datæ & exploratæ sint, Anguli etiam trigonorum ab eis complexorum omnes cogniti euadent, per Copernici decimam tertiam de Sphæricis propositionem. Qualitercunque ergò vertices ad easdem partes siti sint, distantia

distantia ipsorum, necnon anguli trigonorum (à lateribus datis et ipsa distantia inventa) comprehensorum dabuntur, quod faciendum fuit.

COREL LARIVM.

Hinc etiam elicitur eadem methodo posse distantiam prædictã & angulos præfatos omnes inueniri, si ad diuersas constituantur partes illa data trigona, quod vt manifestiùs intelligatur adiecta figura paulatim explanabo.

Sint A D B, A B C, data vt priùs trigona, alio tamen locata situ, connectãturque vertices D et C, circumferentia circuli maximi basin ipsis communem A B in puncto E dirimentem, cùm igitur D A B, D A C anguli ex hypothesi cognoscantur erit eorum aggregatum D A C datum, cum binis lateribus A D, A



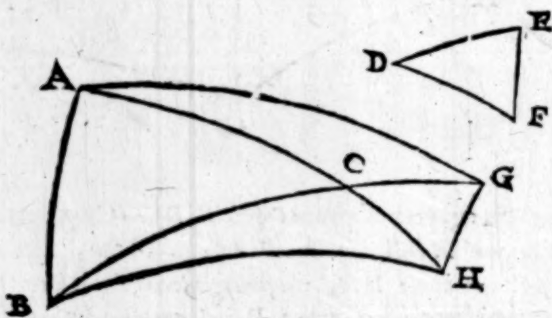
C, innotescet ergo per vndecimam Copernici D C et anguli omnes A D C. Rursum in Trigono A D E inuentus est Angulus A D C, datus autem ex hypothesi D A E cum latere D A, reliquus igitur angulus et latera per Copernici duodecimam data sunt, subducto autem D E A angulo à duobus rectis, manet D E B quibus æquales sunt A E C, C E B, cogniti igitur anguli ad E omnes, datis igitur in trigonis illis omnibus duobus angulis et latere aliquo per duodecimam Copernici latera eorum cuncta et anguli cogniti euadent, quod faciendum erat.

Problema

Problema nonum.

Si bina trigona sphœrica proposita sint, quorum angulus vnius angulo alterius sit æqualis, & latera æquales angulos subtendentia data, reliquorum verò laterum incognitorum aggregata etiam data, (sumptis scilicet lateribus duobus diuersorum in vtroq; aggregato trigonorum) in vtrisq; etiam triãgulis vno angulo dato, reliqui anguli tùm trigona ipsa cũ suis lateribus cunctis innotescent.

Sint bina trigona sphœrica A B C, D E F, quorum anguli ad D & C sint æquales, eorumq; latera subtendentia A B, E F data, data etiam (angulos æquales ambientium laterum) aggregata A C, D F, & B C, D E, & anguli A B C, D E F, vel alij duo ipsorum ad A, B, E, F, vtcunq; dati. Dico ipsa trigona cognita fore. Intelligantur etenim latera A C & B C trigoni A B C produci, & ab ipsis auferantur arcus C G æqualis D E, & C H ipsi D F, ducta etiam circumferentia circuli maximi G H. Cùm igitur angulus G C H ipsi E D F sit æqualis (ad verticem quippè A C B eius æquali ex Hypothesi) habebit trigonum C G H bina latera C G, C H, binis D E, D F, æqualia, & angulos ab eis comprehensos æquales, æqualia igitur ipsa trigona per octauam Copernici de sphæricis. Connecti i-



terùm intelligantur, A, G, & B, H, signa, maximorum circulorum circumferentijs. In triangulo ergò A B G dantur bina latera ex hypothesi, B A, & B G,

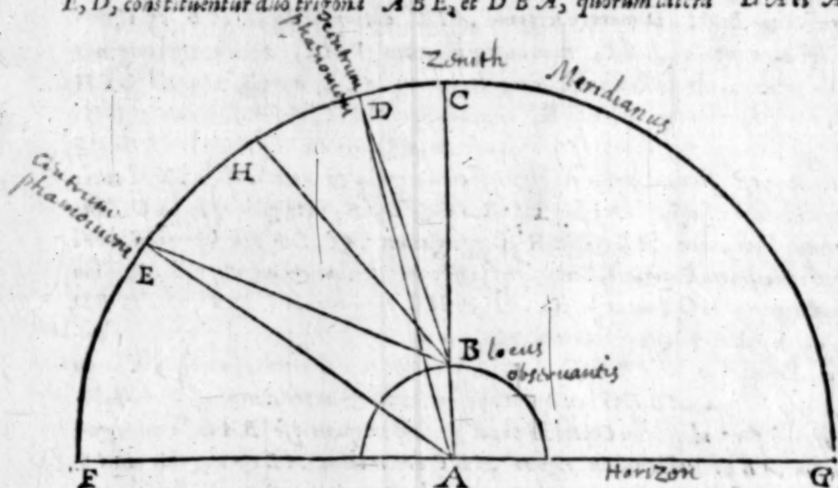
(aggregatũ

(aggregatum B C, D E) cum angulo A B G, reliquum erga latus A G & anguli cuncti dantur per vndecimam Copernici de sphæricis, rursum in trigono B G H dantur bina latera G H ex hypothesi, & G B aggregatum præfatum, cum angulo C G H, dabitur ergò & ipse cum angulis & lateribus eius, per præfatam vndecimam Copernici, addito autem angulo G B H, angulo A B C, exurget cognitus A B H, dantur autem ex hypothesi A B & A H, (aggregatū A C, D F) trigonus ergò A B H per præfatam vndecimam Copernici cognitus erit, cum angulo suo B A C. Demum in trigono A B C datum est latus A B ex Hypothesi cum angulo A B C, mox autem inuentus B A C, dabitur ergò trigonus ille per duodecimam Copernici: ex cognito autem A C B angulo, notus est G C H ei æqualis, trigoni igitur C G H, dantur anguli ad C, & G cum latere G H, Innotescet ergò & trigonus ille per duodecimam Copernici: at ei æqualis est D E F vt supra ostensum est, datur ergò & ipse cum angulis & lateribus suis. Haud alitèr procedendum fuisset si dati fuissent B A C & D F E, in trigono enim A B H darentur bina latera A B & A H (aggregatum A C, D F) ex hypothesi, vndè per vndecimam Copernici, innotesceret, ipse cum lateribus & angulis suis. Rursum in trigono A H G dantur latera A H & H G cum angulo G H A æquali E F D dato, per eandem igitur vndecimam Copernici A G H trigonum datur: addito autem angulo eius G A H ipsi B A H, creatur B A G notus. In trigono demum A B G latera A B, B G ex hypothesi sunt nota, & nuper inuentus B A G, datur ergò per vndecimam Copernici præallegatam trigonus ipse B A G cum angulo suo A B C. Postremò in trigono A B C datur latus A B & angulus B A C ex hypothesi, inuentus autem A B C, per duodecimam igitur Copernici dabitur trigonus A B C cum lateribus & angulis suis, deductis autem A C, B C inuentis, ab aggregatis A H, B G, primò concessis, manebunt cognitā C G, C H, Latera trigoni C G H cum tertio eius latere G H initio etiam concesso. Binorum ergò trigonorum A B C, G C H seu D E F ei æqualis, latera & anguli (ex concessis per suppositionem) inueniuntur. Quod faciendum erat.

Problema decimum.

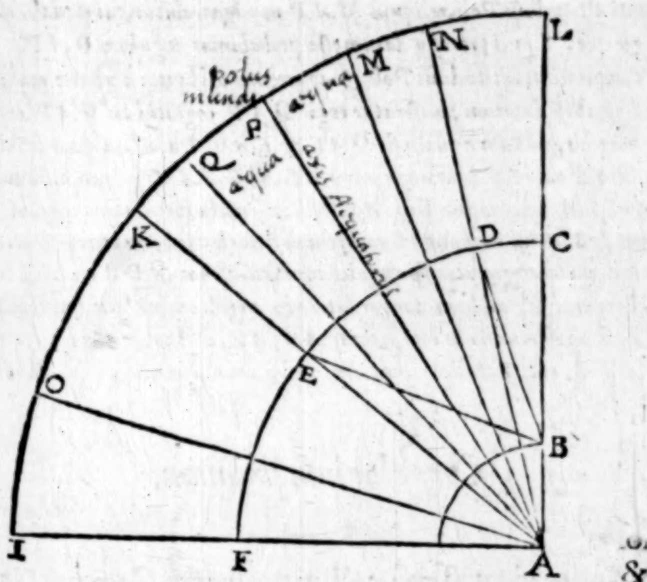
Datis maxima & minima nouæ stellæ à vertice distātijs apparentibus, & Regionis latitudine, ipsius Parallaxeis si quas habet, necnon à Centro terræ & obseruationis loco distantias, exactissimè dare, dummodo terræ semidiameter cognita habeatur.

Quo clarius omnia intelligantur, imaginemur F C G nobis repræsentare semicirculum Meridiani supra Horizontem loci nostræ obseruationis, Sitque diameter F G communis sectio Meridiani et Horizontis, B obseruationis locus, C vertex noster in Cœlo, scilicet per rectam à Terræ centro ad Meridianum eductam et per visum obseruatoris transeuntẽ designatus, A B Terræ semidiameter, seu distantia Centri eius A ab oculo obseruatoris, D et E loca centri Phænomeni dum in Meridiano maximam et minimam altitudines habeat, Deductis igitur rectis ab A, B, ad E, D, constituentur duo trigona A B E, et D B A, quorum latera D A et A



E nobis distantias centri Terræ à cẽtro nouæ Stellæ referẽtia, esse inter se æqualia cùm per se clarũ sit, et à Regiomontano tum cæteris omnibus qui de Cometis scripsere (tanquã probatione non indigens Axioma) assumptum sit, diutius hærere in manifestis non est consilium: Preterea cum D B et B E latera, rectæ, seu radij Phænomeni sint à centris ad visũ obseruatoris prouenientia, erit necessariò D B C angulus minimæ à verticè distantiæ apparentis, et E B C maximæ, quemadmodum E A C et D A C ipsius distantiæ veræ: His ritè intellectis educatur à B recta B H faciens angulum H B C æqualem complemento altitudinis Poli noto, propter altitudinem ex hypothesi datam, erit igitur angulus H B C æqualis angulo complementi Altitudinis Poli datæ, et proindè H B D angulus distantiæ apparentis nouæ Stellæ à Polo minimæ, et H B E maximæ, qui si fuerint æquales, Stella necessariò erit in fixarũ Sphæra, cùm nulla aspectus diuersitas sit, si autem inequales sint differentia earum, necessariò aggregatum Parallaxium erit. At vt à rudibus et Geometriæ etiam Tyrunculis hæc liquidissimè intelligantur, alia demonstratione idem manifestius indicabimus. Fiat namq; vt prius F D G Meridianus, E, D,

centra



&

centra stellę nouę, C vertex, B visus obseruatoris in superficie terrę, A terrę centrum, A B E, D B A, trigona constituta vt prius: At super centro terrę A alius circumducatur circulus I K L Meridianum octauę sphærę nobis representans, quod equidem commode fieri potest cum in eodem sint plano & concentrici ex hypothesi & consensu omnium qui hactenùs de hisce scripsère. Demùm producantur A E in K, & A D in N, ipsiq; B D Parallelus agatur, A M, à centro A. Iterùmq; ab eodem A, alia producatur Parallela rectæ ipsi E B, sitq; ea A O, omnesq; cousq; intelligantur productæ donèc cum Meridiano sphæræ fixarum concurrãt, sit etiàm Polus Aequatoris, P, ducta P A recta, & angulo P A M ęqualis sit P A Q, educta A Q in Meridianum fixarum. Cùm igitur angulus M A L sit ęqualis D B C, per vigesimam nonam primi Elementorum, erit M A L angulus apparentis distãtię nouę stellę à vertice minimę, & per consequens M locus eius apparens in fixarum sphæra, dùm minimo intervallo à vertice distat, eadem ratione demonstrabitur O esse locum apparentem imum seu remotissimum à vertice, & O A L eius angulum apparentem à vertice maximum, N & K eius loca in fixarum sphera vera, & anguli N A L, K A L, eius distantię à vertice verę, proindè ex diffinitionibus erunt M N & O K eius Parallaxeis maxima & minima, & O A K, M A N anguli Parallaxium, ęquales quippè A E B & A D B per vigesimam septimam primi Elementorum. Cùm autem P A N, P A K anguli, distantię locorum à Polo verorum ęquales sint, & P A M ipso P A Q per constructionem ęqualis erat, & reliquus Q A K reliquo M A N ęqualis, Q A K erit ergò angulus Parallaxis, dùm noua stella in minima à vertice distãtia constiterit. Cùm autem M A L distãtię à vertice angulus minimę detur, necnon P A L

complemen-

complementi altitudinis Poli, reliquus M A P non ignorabitur, cui æqualis est P A Q, datur ergò & ipse. Simili processu datum esse probabimus angulum O A P, differentiam (scilicèt complementi altitudinis Poli & apparentis distantiæ à vertice maximæ) Angulorum ex hypothesi datorum: auferatur ergò Q A P cognitus ex O A P cognito, Q A O cognitus manebit, qui cùm æqualis sit Q A K & K A O, Parallaxibus maximæ & minimæ, habemus Parallaxium scilicèt angulorum B E A, B D A aggregatum: Bina ergò trigona A D B & E B A super eadem basi A B scilicèt semidiametro terræ cognita, angulos binos D B A & E B A ad terminum B constitutos notos habent, & latera ab altero termino A prodeuntia æqualia, aggregatumq; angulorum verticalium A D B & A E B nupèr inuentum, per sextum ergò Problema dantur latera & anguli omnes, latera autem DB, BE, sunt eius distantiæ ab obseruationis loco, latera A D, A E, distantiæ eius à terræ centro, anguli A E B, A D B, eius Parallaxeis maxima & minima. Omnia ergò hæc dabuntur, quod faciendum fuit.

Correlarium primum.

Hinc euidentissimè colligitur locum Cometæ seu eiusmodi Phœnomeni cuiuscunq; (quæ Parallaxin habet) apparentem sempèr sub eodem esse Azimuth cū vero, at humiliorem & horizonti propinquiorem esse quàm ipsius locum verum, adeò vt si eius à Polo distantia apparens (Dum in maxima sua fuerit altitudine) minor sit complemento Eleuationis Poli, tùm ad verticem illius Regionis nunquàm perueniet, sed ad Boream sempèr cōspicietur quemadmodùm hæc nobis, At si æquales fuerint, tum vertex illi Regioni erit dùm in maxima sua altitudine consistat: si autèm illa distantia maior sit, tùm deniq; vltra verticem protendetur qualibèt reuolutione, & incolę Regionis illius dùm in maxima altitudine fuerit, illum ad Austrum à vertice declinantem intuebuntur, atq; ex Parallaxium Anomalia apparens eius locus non Parallelum circa Polum, sed eccentricum seu oualem figuram designabit.

Correlarium secundum.

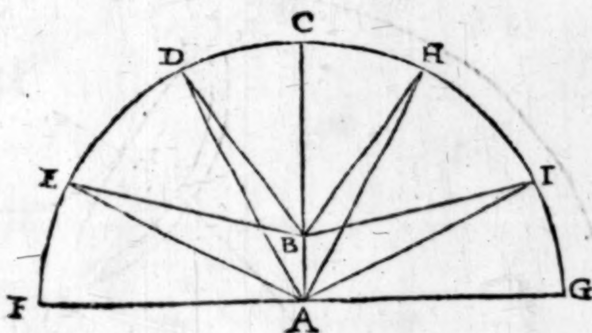
Hìc etiàm annotare abs re nō fore putaui triplicem posse huius cōclusionis cōtingere varietatem, Pro diuersa Regionis in terræ su-

ræ superficie situatione, necnon vario Phænomeni in Cœlo situ, quibus enim in maxima altitudine, vertex est hęc stella, Ibì differentia à Polo, eius maxima apparens est in ea Regione Parallaxis. At quibus vltra verticem in Austrum protenditur, ijs illa distantiarum à Polo apparentium differentia, Differentia est etiàm Parallaxium: qua habita per Problema septimum Parallaxeis seorsim Arithmeticis Calculis dari possunt. Hæc diffusiùs tractare non est opus, cùm demonstratio pręcedens omnibus huiusce subiecti varietatibus accommodari à quouis Mathematico facillimè possit.

Correlarium tertium.

Ex hac demonstratione etiàm colligitur, Phænomenon quodcunq; sub æqualibus altitudinibus, æquales Parallaxeis, & æquales ab obseruationis loco habere distantias.

At vt demonstratiuè Correlarij veritas perspiciatur, sit quemadmodùm in demonstratione precedenti A B terræ semidimetiens, E D Phænomeni in circulo verticali quocunque situs varij, varias tùm à Zenith C, tùm ab Horizontis inter-



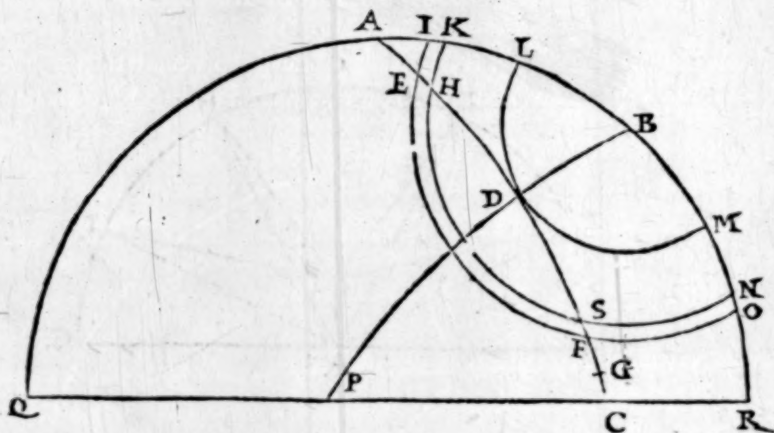
 sectione, F

sectione F, distantias efficientes, rursum in alio verticali quolibet ab ipso vertice C descendente hic per C G repræsentato, sint alij ipsius Phænomeni situs videlicet H, I, angulos apparentes C B H ipsi D B C, & C B I, ipsi C B E, æquales habentes. Dico angulos Parallaxium B D A ipsi B H A, & B E A ipsi B I A, necnon D B, B H, & E B, B I (distantias scilicet à loco obseruationis) esse æquales. Cùm enim in binis trigonis H B A, & D B A, bina latera D A, B A, binis H A, B A sint æqualia, & anguli D B A, H B A obtusi etiam æquales, complementa videlicet æqualium D B C, & C B H à duobus rectis, erũt per quartam & .47. primi Elementorũ & bases B H, B D, & anguli A D B, B H A, Parallaxis æquales. Eadem argumentandi forma concludetur & E B ipsi B I tum angulos Parallaxis B E A, B I A, itidem esse æquales, quod ostendendum fuit.

Problema vndecimum.

Habitis duabus stellæ nouæ altitudinibus apparentibus diuersis, dum in eodem Azimuth dato fuerit, absq; vlla inter obseruationes elapsi temporis cõsideratione, in Regione terræ quacunq; latitudinis notæ, ipsius Paralaxeis & distantias tum à centro tum à superficie terrę seu obseruationis loco, ad considerationum momenta calculare.

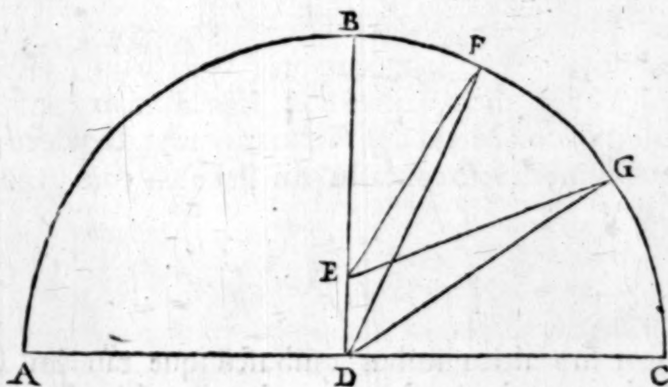
Sit Q A R Meridiani semicirculus visibilis, Q R Horizon, A. Horizontis Polus, B Polus Aequatoris, A C Azimuth datum, in quo H, G puncta referunt apparentia nouæ stel-



le loca, E F vera. Circumagantur ergò, Paralleli per E, H, I E F O, & K H S N, Demum à Polo B ad rectos ipsi A C maximus circulus duci intelligatur B D P, ipsũ in puncto D secans

D. secans, et circa Polum B circumducatur Parallelus L D M, quoniam igitur circulus maximus B D P alium nempè A D C, ad rectos angulos secat, transibit per eius Polos quemadmodum in decimo tertio primi libri Theodosii demonstratum est, transit etiàm per Polos Paralleli L D M ergò per tertium Theorema secundi libri Theodosii de Sphæricis, illi circuli videlicèt A D C, L D M sese mutuò tangent in puncto D, at maximus in Sphæra circulus A D C Parallelum in Sphæra circulum L D M tangens, alios ei Parallelos K H S N, et I E F O secat, æquales igitur erunt E H ipsi S F et H D ipsi D S, per decimum tertium secundi Theodosii præallegati. His hactenùs constructis et demonstratis ad angulorum et laterum datorum considerationem descendamus. In trigono A B D dantur anguli D A B ex hypothesi, et A D B per constructionem rectus, vnà cum latere B A (complemēto scilicèt latitudinis Regionis) noto, per vicesimam septimā quarti libri Regiomontani de Triangulis reliqua latera et anguli dabuntur. Notus igitur erit A D et per consequens complementum eius D C, datur autem ex hypothesi G C, reliquus ergò G D non ignorabitur. At ex hypothesi C H etiàm datur, ex quo si subducatur D C Arcus præinuentus, relinquetur arcus D H, cui æqualis est D S. Differentia igitur inuentorum D S et D G necessariò cognoscetur, est autèm S G arcus ex Parallaxibus G F humiliori, et F S sublimiori, E H æquale, aggregatum igitur illud datur, quo habito haud aliter procedemus quam in decimo Problemate demonstratum est.

Sed vt melius intelligatur. Sit semicirculus A B C representans nobis verticalem illum circulum sub quo Stella vtraque vice obseruabatur, sitque D centrum Terræ, E visus obseruatoris, B verò vertex seu Zenith per quod Azimuth obseruationum transit, sint autem F, G, Stellæ nouæ loca, F celsior, G humilior, ductis lineis F E, F D, E G, G D. Erunt igitur binorum Trigonorum super eadem basi E D constitutorum



anguli ad alterum terminum F E D, D E G, obseruatione cogniti, constantur enim ex altitudinibus apparentibus recto additis, datur etiàm basis E D, latera etiàm ex altero termino D prodeuntia sunt æqualia, et nuper Parallaxium scilicet E F D, E G D aggre

G D aggregatum inuentum est, quare per Problema sextum latera cuncta et anguli innotescent, anguli autem D F E, E G D sunt Parallaxeis, E F et E G latera sunt distantia Phœnomeni à visu seu obseruationis loco, D F et D G distantiæ à Terræ centro, dantur ergò hæc omnia quod erat faciendum.

Etsi hæc demonstrationis forma pro nostri Climatis obseruatoribus sufficiat, tamen vt omnibus Regionibus accommodari possit hæc subnectere libuit.

Quibus Polus Borealis vltra 62 gradus euehitur. Hæc Stella ex eadem Meridiani parte in eodem Azimuth nunquam bis vnica reuolutione conspicietur, nusquàm tamèn differet operationes, nisi cùm ad colligendum Parallaxium aggregatum perueneris, Arcus enim S G qui nobis Parallaxium aggregatum tribuit, eis differentiam largietur, qua habita per septimum Problema distantias & Parallaxeis haud alitèr assequeris, quàm ex aggregato cognito per sextum.

Semidiametrum verò Terræ et in præcedenti propositione et in reliquis licèt nulla ipsius mentio facta sit subintelligo notam, quoniam cuiuis non Mathematico tantùm, sed et nautis etiàm et Mechanicis cognitũ est quod Leucæ aut Millaria vni gradui Meridiani in Terra correspondeant, vndè circumferentiæ ipsius quantitas per multiplicationem in 360. innotescet, data autem circumferentia semidiametrum inquirere cuiuslibet est. Hæc autem Mathematicis annotare superuacaneũ est, quibus certior magisq; nota & conueniens ad Cælestium Corporum magnitudines metiendas ipsa per se considerata semidiameter est, quàm si in leucas Milliaria, Stadia, aut eiusmodi incertas vulgares mensuras resolueretur.

Corellarium primum.

Ex hac demonstratione liquidissimè colligitur quod quum Cometa seu Phœnomenon quodcunque (Parallaxin habens suamq; reuolutionem intra verticem et Horizontem conficiens) in remotissimo suo à Meridiano Azimuth fuerit, tùm locus eius verus exactissimè in ipso contactu sui Paralleli cum Azimuth suo consistet.

Correlarium secundum.

Patet etiàm sub altitudinibus quibuscunque tandèm Phœnomenon situatum fuerit, sinus complementi altitudinum apparentium ad sinus suarum Parallaxiũ rationem habere eam quã distantia Phœnomeni à Terræ centro ap Terræ semidiametrum

cum

cùm ex postrema figura manifestum sit sinum B E F sinum etiàm F E D esse, D F in utrisque existenti sinu toto, at per primã propositionem secundi libri Regiomontani F D ad E D, erit quemadmodum sinus Angulorum ea latera subtendentium, vndè cuilibet huius Correlarij veritas perspicua est, cùm ipsum idem in Trigono etiàm D E G seu quouis alio sub quacunque, altitudine existenti eadem argumentandi forma concludi possit.

APPENDIX.

Hinc etiam manifestè colligitur Phœnomena remotissima minimas habere parallaxeis et quanto Terræ propinquiora tanto maiores Parallaxeis sortiri.

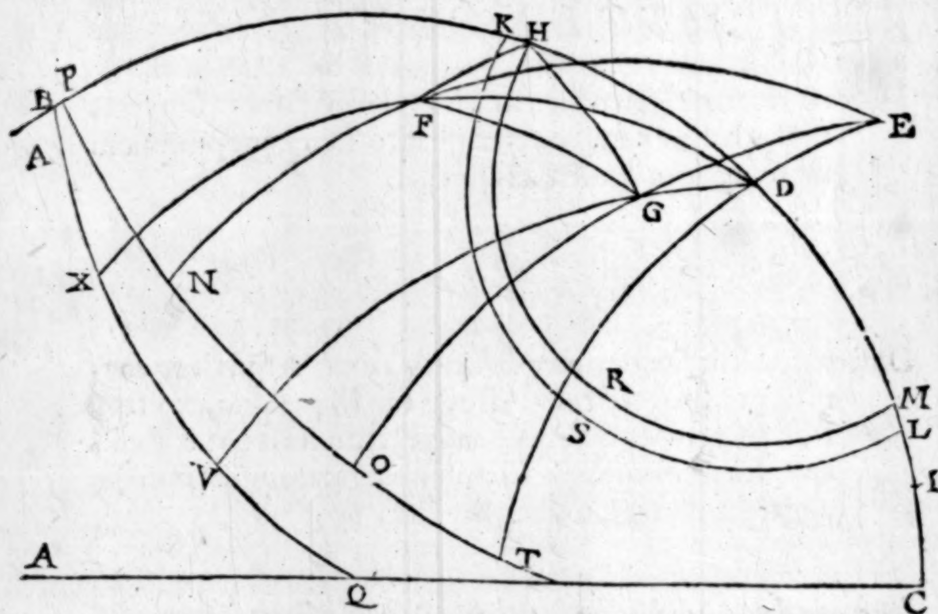
Problema duodecimum

Obseruatis binis Stellæ nouæ distantijs à duabus fixis loco cognitis in momentis transitus eius sub Meridiano, ex vtraq; Poli parte in regione quacunque latitudinis notæ, Rectã eius ascentionem et Parallaxium eius maximæ et minimę aggregatum vel differentiam dare.

Fiat semicirculus. A B C Meridiani medietatem visibilem nobis representans, A C verò sit Horizon, B Q AEquator, D Polus AEquatoris, E Polus Zodiaci, P N T, Ecliptica, H et I noue Stellæ loca sub Meridiano *apparentia, K, L, eius loca vera : F G, Stellæ fixe, deducantur ergò à Polo Zodiaci E per fixas illas et Polum D, Arcus circulorum in Sphæra maximorum E F N, E G O, et E D T deindè inter locum Stellæ nouæ apparentem et fixas connectantur arcus H F, G H et E F, Postremò à Mundi Polo per F G arcus extendatur D G V, D F X, et per puncta K H circumducantur Paralleli K S L, H R M. Quoniam igitur in F E D trigono, bina latera F E, E D, complementa videlicèt latitudinum Stellæ fixæ, et Poli, datæ sunt ex Hypothesi, cum angulo F E D. ab eis comprehenso, differentia scilicèt longitudinum inerrantis & Poli, per vicesimam octauam libri quarti Regiomontani de* Triangulis.
Reliqui anguli et latera cuncta trigoni F D E dantur : In trigono etiàm F G E dantur

latera

latera F E, G E, complementa quippè latitudinum fixarum datarum cum Angulo F E G, differenti a earum longitudinum, dabitur per præallegatam vicesimam octauam Regiomontani latus F G, et anguli omnes trigoni F E G. Eadem etiàm ratione in Triangulo E G D ex datis G E et E D complementis latitudinis inerrantis G et Poli D, vnà cum angulo G E D, Elicientur anguli et latera cuncta eius, inuenta sunt hac ratione latera tria trigoni F D G, quare et anguli eius innotescent per Regiomontani præallegati tricesimam quartam. Trigoni similiter F H G bina latera F H, H G, obseruatione sunt inuenta, latus verò reliquum F G commune habet cum trigono F G D, et per triangulorum Sphæricorum doctrinam nuper inuentum, tres igitur eius anguli per præfatā



tricesimam quartam Regiomontani propositionem, non latebunt. Trigoni ergò D G H latus G H obseruatione ex hypothesi datur, G D præinuentum, angulus autem H G D, differentia est F G H et F G D angulorum (per doctrinam trigonorum) præcognitorum, per vicesimam octauam ergò propositionem quarti libri Regiomontani de Sphæricis, anguli eius reliqui et latera cuncta dantur: latus autem D H eius est distantia apparens à Polo, datur etiam angulus H D G, qui si subtrahatur ab angulo E D G præinuento, manebit H D E angulus cognitus, ergo et arcus eius in AEquatore cùm sint æquales: à quo si auferas 90 gradus distantiam Tropici brumalis puncti ab initio Arietis, Manebit recta Ascensio puncti H vel K Stellæ videlicet nouæ, quia in Meridiano nihil differunt verus et apparens loci nouæ Stellæ, quantum ad Ascensiones eius rectas attinet.

Haùd dissimili processu inueniemus arcum D I distantiam scilicet eius apparentem cùm in Meridiano Horizonti propinquissima fiet, At quia operationes omninò

conue-

conueniunt, superuacaneum foret nouam figuræ constructionem adhibere, et prædicta repetere, hoc tantummodò considerandum est cùm per similem triangulorum Sphericorum doctrinam assequutus fueris arcum D I apparentem imum, qualitèr vti debeas ad Parallaxium aggregatum comparandum. Primò enim considerandum est an arcus D H præinuētus minor sit complemento latitudinis Regionis, tùm enim ad verticem nunquàm accedet illa noua Stella, quemadmodum apud nos et ad latitudinem vsq; 61 graduum, tunc enim locus eius apparens propinquior erit Polo quàm verus, quemadmodùm ex figura et Corellario decimi Problematis patet, subducto igitur illo arcu D H aut eius æquale D M ab arcu D I eadem triangulorum doctrina inuento, reliquus erit M I duabus Parallaxibus L I et M L seu H K eius pari æqualis. At si distantia Stellæ nouæ à Polo apparens maior fuerit, quàm latitudinis Regionis complementum, tum à vertice in Austrū protendetur, et eius apparens locus remotior erit à Polo quam verus, per præallegatum Corellarium, et ideò punctum M humilius ipso L vero erit, & M I non aggregatum, sed Parallaxium differentia: At si ipsa distantia apparens æqualis fuerit complemento Poli altitudinis, tùm verò Stellæ nouæ in maiore altitudine apparens locus à vero non differt per Correlarium præallegatum, et idiò punctum M cum L coincidet, & M L ipsamet Parallaxis erit humilior. Hac ratione ex duarum fixarum distantijs Ascensio recta et Parallaxium maximæ et minimæ aggregatum vel differentia qualitercunq; Stella illa circumuoluatur, dabitur, quod faciendum erat.

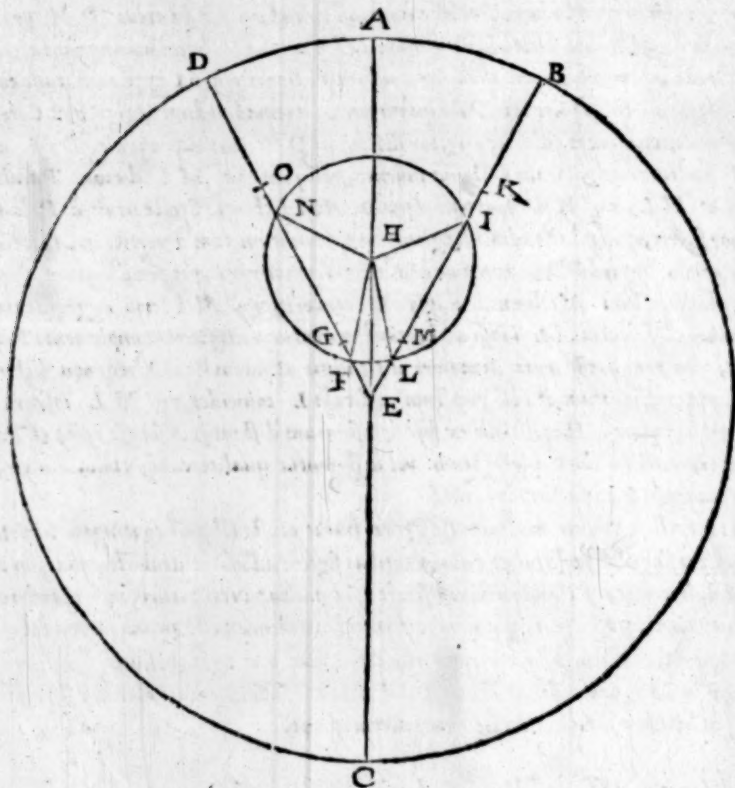
Non tamèn sum nescius multas posse figuræ huius constructionis contingere varietates, quas si vellem singulas prosequi, et conuenientibus figuris adhibere demōstrationes in immēsum librum, hoc vnicum Problema excresceret: sed multa paucis potiùs comprehendere quā pauca multis explicare decreui, et qui hanc demonstrationem exactè animo perpendat et memoriæ imprimat, facillimè ad omnimodas varietates quæ contingere possunt (ratione situs Phænomeni in Cælo, seu visus in Terra, aut denique ipsarū inerrantium inter se, vel cū illis vtrisq; collatarum) has operandi formas accomodabit.

Problema decimumtertium.

Datis binis Phœnomeni apparentibus altitudinibus inæqualibus sub Azimuth diuersis datis, æqualiter à Meridiano ex vtraq; parte distātibus, eius Parallaxeis, tum distantiæ à centro Terræ, et obseruationis loco, in Regione quacunq; latitudinis notæ explorabuntur.

A B C D nobis Horizontis circulum representabit, A E C Meridianum, E verticem seu Zenith, H polū AEquatoris, E F D et E L B bina Azimuth data, æqualitèr ab A E distantia, scilicèt facientia A D et A B æqualia et cognita, N F L I Parallelus Phænomeni G, M, K, O, loca eius apparentia, veris F, L, I, N, (per Corellarium Problematis octaui primum)

rum humiliora, ductis igitur ab H ad N, I, L, F, maximorum circulorum circumferẽtijs finita est constructio, Cum igitur in Trigonis H F E & H L E, bina latera H F, H E, sint æqualia binis H L et H E, et anguli H E F et H E L ex hypothesi æqua-



les, erunt per octauam Copernici de Sphæricis propositionem, reliqua latera F E et E L æqualia, quibus si arcus G F et M L Parallaxium scilicet sub eisdem altitudinibus (per hypothesin & Correlarium tertium Problematis decimi) æquales, addantur: Erunt G E et E M æquales, et proinde eorundem complementa scilicet D G, B M. Eadem ratione eisdemq; argumentis et propositionibus, probabitur D O & B K esse æquales, cùm igitur in diuersis partibus sub ipsis Azimuth: E D, E B, æqualiter scilicet ab A E distantibus, binæ dantur altitudines, apparentes inæquales ex hypothesi, erunt necessariò aut D O et B M, vel B K et D G, sint igitur primo D O et B M dati, cùm autem supra demonstratum sit B M æqualem esse ipsi D G, datus autem est B M, datus ergò G D, sub eodem igitur Azimuth D E dato binæ, altitudines apparentes D O, D G, dantur, quarè per Problema vndecimum Parallaxeis O N et G F cum distantijs Phænomeni F, N sub vtrisq; illis altitudinibus, tum à Centro Terræ, tum ab obseruationis loco dabuntur, sunt autem Parallaxeis G F, et M L, necnon distantiæ prænumeratæ

corres-

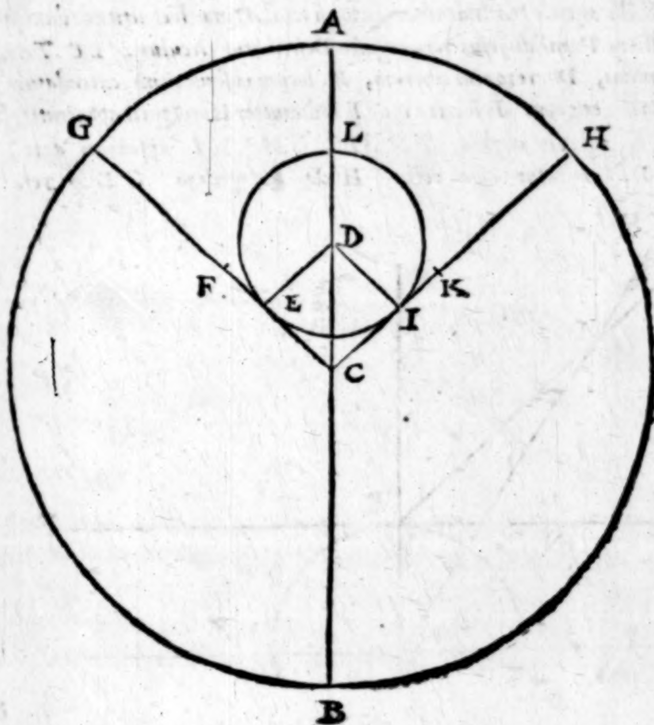
correspondentes (per tertium Corellarium decimi Problematis) æquales, datæ igitur: quod faciendum fuit. Haud alitèr si apparentes, altitudines G D, B K dentur, ad nonum Problema reducetur quòd cùm per se m[a]nifestum sit, diutiùs in eo hærere non fert animus.

Si Phænomeni Parallelus vltra verticem protenderetur haud alitèr different operationes, quam in vndecimo Problemate præmonstratum est, tum enim inuentorum differentia, Parallaxium etiam discrepantia erit: quemadmodum in ista, aggregatum Parallaxium primò colligitur.

Problema decimumquartum

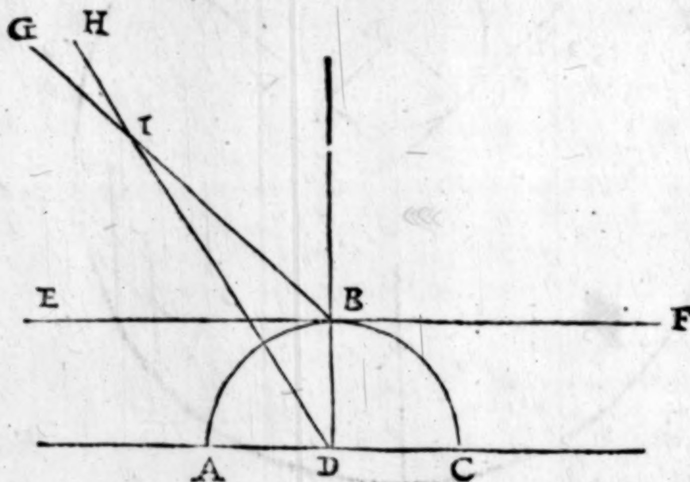
Data Phœnomeni huius altitudine dùm in remotissimo suo à Meridiano Azimuth dato fuerit, eius à Terræ centro et obseruationis loco distantiam, et Parallaxin, in altitudine quacunque proposita dare,

Sit circulus A H B G Horizontē nobis referens, A B verò Meridianus transiens per verticem C, et Polum D, Parallelus Phænomeni I E L, C G et C H circuli verticales ipsum contingentes Parallelum in punctis E et I, erunt ergò per Correlarium vndecimi pro-



blematis

blematis, E I Phænomeni loca vera, cùm in ipsis remotissimis Azimuth C G et C H apparuerit, et cum eius loci apparentes semper in eisdem Azimuth humiliores et Horizonti propinquiores sint veris per Correlarium primum Problematis decimi, intelligantur loca apparentia in eisdem Azimuth per puncta F K, ductis à Polo D ad præfata contactuum puncta circulorum maximorum arcubus D E & D I. Quoniam igitur in trigonis (per decimumquintum primi & quintum secundi librorum Theodosii de Sphæricis) Rectangulis, bina latera E D et D C binis D I, D C sunt æquales, anguli etiam eorum ad E et I æquales ex prææallegatis Theodosii propositionibus, erunt per Copernici de Sphæricis propositionem octauam, E C, et I C reliquorum trigonorum latera æqualia, quare & eorum complementa G E, H I, at per Corellarium decimi Problematis tertium, demonstratur Parallaxeis sub altitudinibus æqualibus esse æquales. Erunt igitur E F, I K, æquales, et reliqui etiam arcus F G, K H altitudines scilicet apparentes inter se æquales, tum anguli etiam F C D, D C K, æquales, cùm ergò & Parallaxeis et altitudines tum apparentes tũ veræ, necnon Phænomeni à Terræ centro seu obseruationis loco distantiæ per decimi Problematis Correlarium tertium, sint æquales: parum refert vtra harum altitudinum & extremorum Azimuth dentur, sit autem exempli gratia data altitudo apparens G F et Azimuth C G, cùm igitur in trigono rectangulo D E C datur latus D C et bini anguli, per duodecimam Copernici propositionem de trigonis Sphæricis dabũtur eius anguli et latera cuncta, datur igitur C E quæ altitudini apparẽti addita atq; illo aggregato ex 90. gradibus verticalium scilicet C G deducto, relinquetur Parallaxis F E nota, eadem ratione de I K illi æquale concludendum foret, si eius Azimuth et altitudo data proponerẽtur. Hac ratione Parallaxi eius vera cognita Describatur circulus A B C Terræ globum nobis representans, D vero eius centrum, B locum obseruationis, extendatur D B eique Orthogonalis erigatur E F erit ergo E F diameter Horizontis apparentis, fiatq; angulus E B G æqualis angulo PHAENOMENI apparenti dato, rursum à puncto D educatur alia recta H D Angulum G D A vera Phæno-

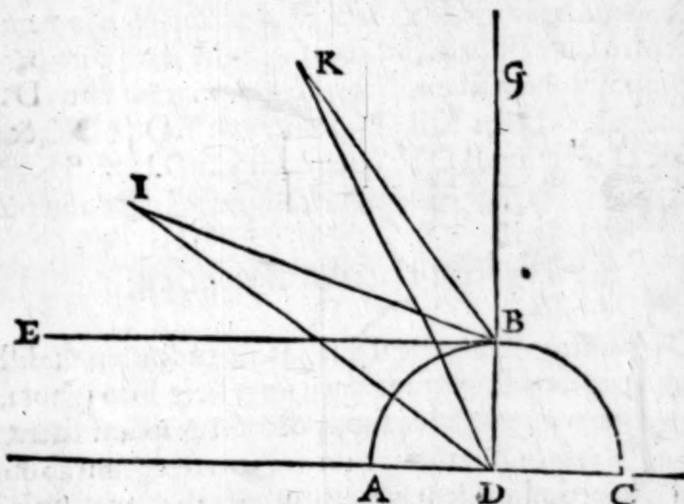


menti al-

meni altitudini nupèr inuentæ faciens æqualem, concurrantq; in puncto I, erit igitur I signum nobis Phænomeni locum commodè referens. Cumq; in trigono B D I dentur anguli omnes & latus B D, semidiameter videlicet terræ, per. 53. primi Regiomontani de trigonis, eius latera cuncta dabuntur, ergò D I distantia eius à terræ centro, & I B ab obseruationis loco, si autem ad altitudinem aliam quamcunq; apparentem datam Parallaxin eius & ab obseruationis loco distantiam cupiueris, cùm bina habeas latera iam inuenta, videlicet D I, D B atq; angulum I B D (differentia scilicèt anguli apparentis à duobus rectis) per 49. eiusdem libri Regiomontani reliquum latus B I distantia scilicèt eius ab obseruationis loco & angulus B I D Parallaxis quæsita ignorari non potest, at vt luculentiùs à quouis intelligatur in Lemmate sequenti seorsim demonstrabitur.

Lemma.

Sit vt supra A B C globus terræ, D eius centrum, B locus obseruatoris in superficie, B E Horizon apparens, eductæ scilicèt D B semidiametro ad rectos, I D & I B Phænomeni distantiæ à terræ centro, & obseruationis loco (per Parallaxin B I D supra inuentam) cognitæ, sit etiàm alius Phænomeni locus diuersæ abhoc altitudinis apparentis K, vtcunq; siuè al-



tior siuè humilior nil refert, ducantur lineæ K B, K D. Dico si angulus K B E apparens scilicet datus fuerit, Parallaxis noua D K B tum K B, distantia scilicèt eius à loco considerationis etiam datæ erunt. Cùm enim æqualis (ex hypothesi assumpta) sit I D ipsi K D, distantiæ eius à terræ centro & data, B D etiã semidiameter terræ data, angulus etiam K B E apparens datus, si ei rectus adiungatur, exurget K B D datus, trigoni igitur KBD, binis lateribus KD,

teribus K D, BD, cum angulo K B D datis, per 52. Regiomontani reliquum latus B K distātia Phænomeni ab obseruationis loco & angulus B K D scilicèt Parallaxis noua dabuntur, eadem ratione de omnibus altitudinibus concludi potest, Parallaxeis igitùr eiusmodi Phænomeni & distantiæ omnes ad altitudines quascunq; ex vna habita dabuntur quod demonstrandum erat.

Correlarium primum.

Hac ratione Phœnomeni arcus Polaris colligitur, ipse nimirum DE seu DI, quo cognito Parallaxium aggregatum in decimo Problemate collectū segregare, & vtramuis Parallaxin seorsum dare absq; supputationibus vllis, cuiusuis est.

Correlarium secundum

Hinc etiàm liquidissimè colligitur ex Parallaxi quacunq; & altitudinè apparenti data, distantiam Phœnomeni tum à centro tum à superficie terræ facillimè dari, cùm per primā propositionem secundi libri Regiomontani sinus DKB ad sinum KBD seu KBG, sit tanquam BD ad DK, & sinum BKD ad sinum BDK, quemadmodū DB ad BK. Tribus igitùr ex Hypothesi cognitis reliquum latêre non potest.

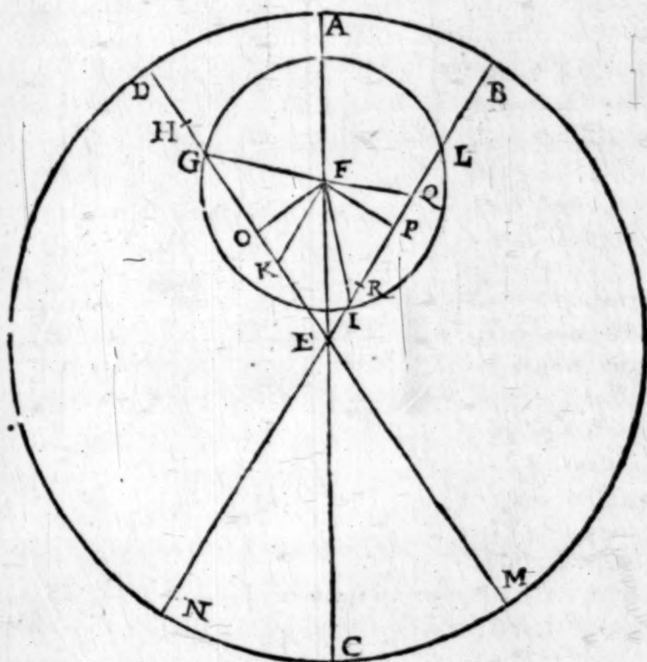
DK

Problema decimumquintum.

Datis huius Phœnomeni duabus altitudinibus & distantijs apparentibus ab inerranti quacunq; licèt loco ignota, dum in eisdem verticalibus supra & subtus ipsam fuerit, eius Parallaxeis & distantias tum à centro terrę tum ab obseruationis loco ad easdem, vel altitudines alias quascunq; ipsius propositas dare.

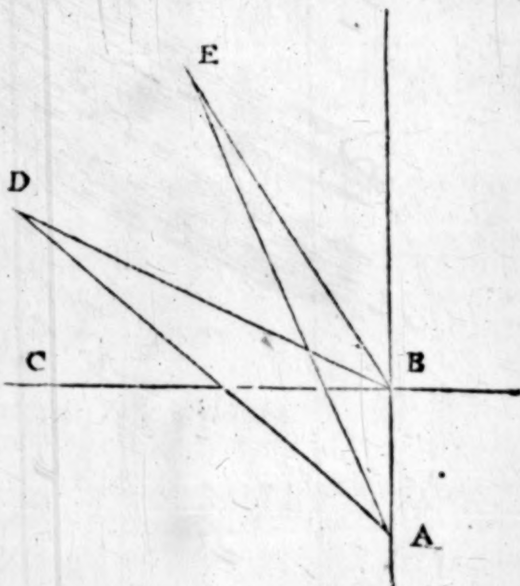
Sit D B M N nobis representans Horizontem, E verò sit Polus eius seu Zenith, F Polus Aequatoris, I L G Parallelus Phænomeni, D E Azimuth, vbi primò obseruabatur distantia eius à fixa Stella K sub eodem scilicèt Azimuth sitque G locus eius verus, H verò apparens, Horizonti scilicèt vicinior quam G, per Correlarium primum Problematis decimi, erunt

mi, erunt enim per illud Correllarium & hypothesin huius Problematis illa tria puncta H, G, K, in circumferentia vnius verticalis seu arcus circuli in sphæra maximi, intelligatur etiam arcus ille eductus donec maximum compleat circulum D E M, intelligaturq; ex illi-



us circuli reuolutione prædicta puncta rursum inuerso ordine ad verticalem alium esse perducta, sitq; ille E B, sintq; I Phænomeni locus verus, R apparens, Q stella fixa, intelliganturq; bini maximorum circulorum arcus F O, F P, demissi, rectos facientes ad O & P, angulos. Cùm igitur in priori obseruatione detur H D apparens Phænomeni altitudo, & H K eius ab ea fixa apparens distantia, rursus in altero verticali vbi inuerso ordine situantur, datur etiam B R eius apparens altitudo secunda & R Q distantia eius apparens, rursum ab eadem fixa. Patet in altera distantiam illam maiorem esse distantia Phænomeni vera, in altera verò minorem, deducta ergo minore ex maiore, aggregatum Parallaxiũ scilicet H G, R I, manebit. Verùm dubitabit fortasse aliquis, an inuerso ordine appareant in obseruatione secunda, id autem cuilibet perspicuum esse potest, qui secum perpenderit qualitèr G cùm sempèr præcedat ipsum K ex reuolutione Cœli situato G in I, necesse esse vt K ipsum sequatur atq; humilius sit, (existētibus vtriſq; in eodem verticali) Azimuth autem ille in quo secunda vice considerantur, sempèr tantum à Meridiano deflectet versus Orientem, quantum alterum versus Occidentem, Ita vt D E A, angulus A E B sit æqualis, & arcus A D ipsi A B, quemadmodùm in Lemmate sequenti demonstrabitur; Habitis

igitur binis eius altitudinibus & aggregato Parallaxium, ità procedemus. Sit A B recta nobis referens terræ semidiametientem, A centrum eius, B punctum seu locum obseruationis, B C verò (ipsæ B A ad rectos) Horizontem nobis referet apparentem, & à puncto B educatur B D angulum faciens D B C altitudini primæ æqualem. Erit igitur in B D primò situatum Phænomenon, referatq; nobis D locum eius, ducta D A, aut igitur altitudo secunda primæ æqualis est, aut inæqualis, si æqualis, per Correllarium tertiũ Problematis decimi. Parallaxes etiàm erunt æquales, dato igitur, aggregato vtraq; medietas innotescet, at si inæqualis fuerit educatur à B recta etiã B E angulum faciens E B C angulo altitudinis secundæ æqualem, intelligaturq; locus Phænomeni sub ea secunda altitudine per punctum E, ducta E A, cùm ergò dentur anguli E B C, D B C, apparentium scilicèt altitudinum illis addatur vtrisq; angulus rectus C B A, dabuntur ergò D B A, E B A anguli, in triangulis igitur D B A, E B A, dantur bini anguli ad basis eis communis B A terminum B, tùm aggregatum angulorum A D B, A E B, Parallaxium scilicet nuper inuétum: per Problema ergò sextum reliqua latera & anguli omnes dabuntur, innotescent ergò anguli illi Parallaxium ad D & E tùm rectæ D A, E A distantiæ scilicèt Phænomeni à terræ centro, necnon D B E B ipsius etiàm ab obseruationis loco interualla. Quibus habitis per Problematis decimiquarti Lemma vel Correlaria Parallaxeis eius ad altitudines alias quascunq; dabuntur, quod faciendum fuit.



Lemma.

Angulum D E A æqualem esse A E B angulo ità probatur. In triangulis F G O, F P I rectangulis, latus F G lateri F I est æquale, & F G O angulus ipsi F I P ex præmonstratis, quarè per Copernici sextam propositionem trigonorum sphæricorum, illa trigona erunt æqui angula & æquilatera, æquale igitur F O ipsi F P: Rursum in trigonis F O E & F E P, bina latera F O, F E, binis E P, F E sunt æqualia & angulus F O E angulo F P E (recti nimirum) æqualis, per octauam igitur propositionem sphæricorũ Copernici, illa trigona etiam æqui angula erunt, equalis igitur angulus F E O seu A E D ipsi F E P

ſi FEP ſeu AEB quòd oſtendendum erat.

Correlarium.

Hinc etiam euidentiſſimè colligitur differentiam diſtantiarũ præfatarum apparentium, aggregatum Parallaxium vtriuſq; momenti eſſe & ſi alter horum verticalium Parallelum Phœnomeni contigerit, reliquum quoq; ipſum contingere neceſſariò, locaq; eius vera in ipſis contactibus conſiſtere, ſinautem alter ſecet, reliquus quoq; ſecabit, eritq; veri Phœnomeni locus quatèr in ipſis Azimuth: bìs ſcilicet in vtroq;, altero ſupra contactum reliquo vero loco eius ſub contactu exiſtente, non tamen omnibus his locis fixa vna cum Phœnomeno in verticalibus erit, ſed duobus tantummodò, reciproco quaſi ſitu: videlicèt ſi Phœnomeno in prima conſideratione ſub contactu exiſtente in vno verticali cum fixa fuerit, in ſecunda cõſideratione ſupra contactum cum eadem fixa in reliquo verticali erit, ſin autèm primò ſupra cõtactum Phœnomenum inuentùm fuiſſet, poſteà ſub contactu in altero verticalicũ fixa deprehenderetur, hęc verò cuilibet pręmonſtrata rectè ponderanti adeò ſunt per ſe perſpicua, vt vlteriore probatione non indigeant.

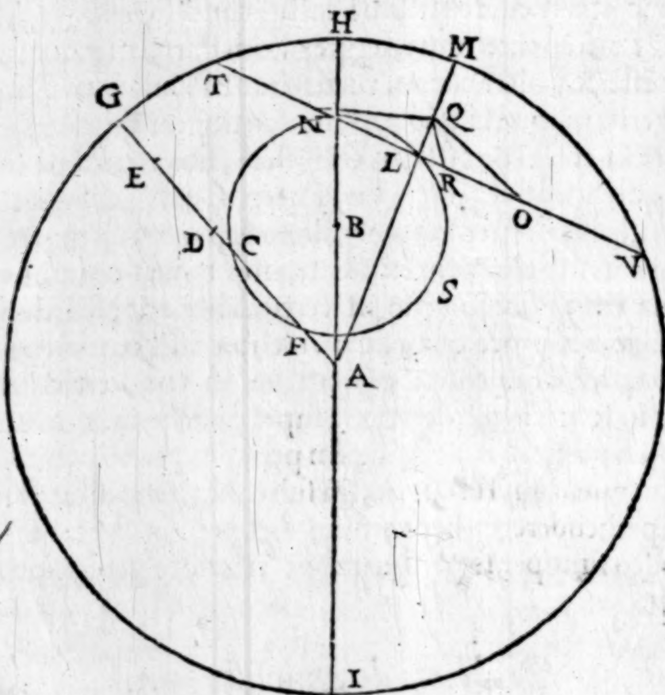
Problema decimum ſextum.

Binis Phœnomeni habitis apparẽtibus à duabus fixis quibuſcunq; diſtantiis, idq; binis obſeruationibus, altera dum in vno verticali circulo cũ illis ſit, reliqua verò dum Phœnomeni verticalis circulo maximo per fixas ducto Orthogonalis fuerit, abſq; vlla inter conſiderationes traiecti temporis, aut Poli altitudinis habita ratione, etiàmſi illarũ fixarum loci videlicèt lõgitudine & latitudine protinùs ignoti ſint, Parallaxeis tamèn eius ad vtraq; obſeruationum momenta ſeorſim dare.

Referet nobis GHMI horizontis circulum in ſphæra fixarum, HAI verò Meridianus erit, A Zenith, B Polus Aequatoris, circumducatur CSL Parallelus Phœnomeni, ſitq; prima obſeruatio Phœnomeno verè exiſtente in verticali AG, in ſigno C, apparente ve-

rente ve-

rente verò in D, stellæ fixæ in eodem (Azimuth) E, F, distantiæ obseruatione cognita ED, DF : Iterùm verò ex diurni motus reuolutione deducatur C Phænomenû in L, appareat autem in Q in verticali scilicèt AM, ad rectos ipsi TV circulo maximo per fixas easdem in N, O, transeunti, NLO namq; in eadem erunt immobilitèr circuli



maximi circumferentia, easdemq; omninò habebunt distantias quas priùs in GA verticali habuère, cùm immobiles & fixæ ex Hypothesi sint, at Q locus eius apparens qui prius in TV circulo per fixas maximo erat, nunc in AM verticali humilior ipso L erit, cùm autèm NO æqualis sit EF distantiæ scilicèt earundem fixarû, diuidatur in R, ita vt NR ipsi FD & OR ipsi ED sint æquales, cognitæ igitùr erunt NR & RO quia cognitæ ex hypothesi fuère FD, DE, distantiæ scilicèt apparentes prima obseruatione repertæ, & R locum apparentem primum representabit, queadmodùm L verum, LR etiàm ipsi DC æquali existente, connectantur ergò magnorum circulorum arcus QN, QO, QR, cognitæ igitùr & NQ, QO, ex hypothesi (distantiæ videlicèt eius ab eisdem fixis apparentes, in consideratione secunda deprehensæ.) Cùm igitur in trigono NQO dentur tria latera, dâtur etiam & anguli per decimamtertiam Copernici de trigonis sphæricis, rursum in triangulo NLQ datur latus NQ & duo anguli QNO nupèr inuẽto, NLQ recto, per duodecimam

decimam ergò eiusdem Copernici propositionem, dantur latera & anguli, datus igitur arcus L Q Parallaxis scilicet in obseruatione secunda, & N L, qui ab N R (ex Hypothesi obseruatione prima cognito) deductus, relinquit L R notum æquale D C Parallaxi primæ, dátur igitur vtraque Parallaxeis, idque absque temporis aut Poli altitudinis habita ratione, fixarum etiam locis ignotis. Quod faciendum fuerat.

Correlarium primum.

Hinc etiam facilè colligitur non adeò necessariũ esse Q L N esse rectum, immò qualiscunque fuerit siuè obtusus, siuè acutus, dũmodò aliquo artificio fuerit cognitus, Parallaxeis illę innotescent, per prefatas decimamtertiam & duodecimam Copernici propositiones, cognoscitur autèm angulus ille ex angulo A L V ei æquale, angulus videlicèt (quem verticalis cum circulo (per fixas) maximò comprehẽdit) is autèm varijs modis facillimè deprehendi quauis noctis tempestatè potest, indè Parallaxeis exactissimè sub altitudinibus & Azimuth quibuscunque inuestigare poteris.

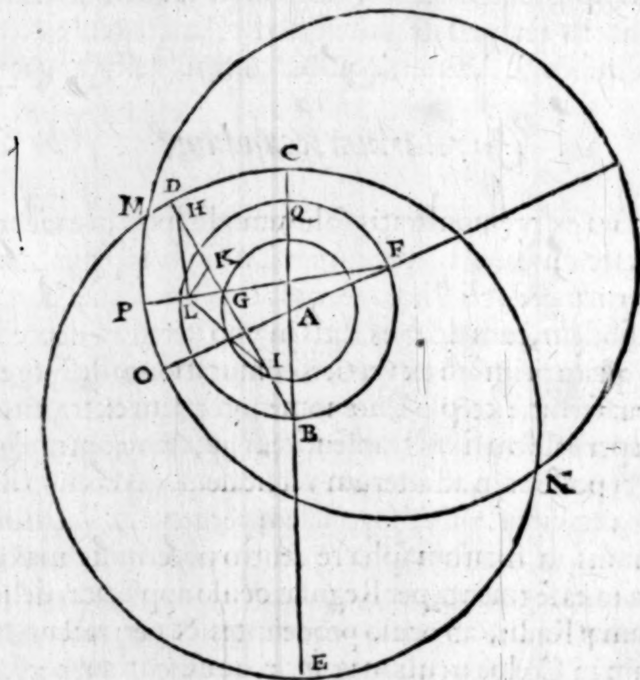
Correlarium secundum.

Patet etiàm ex pręmonstratis solummodò fixas in eadem circuli maximi circumferentia) pervniuersam Cœli apparentem reuolutionẽ,) permanere, at si Phœnomenõ aliud quod cũque parallaxin habens sensibilem, cum duabus fixis in vno verticali deprehendatur, subitò quàm primùm ex verticis cõmutatione illę fixę ex verticali illo euaserint, èxtẽplò Phœnomenon etiam extra circulum maximum per easdem fixas transeuntem apparere, optimèque illud animaduerti posse cùm ad alterum verticalem. (Maximo illo per fixas transeunti circulo) Orthogonalem peruenerit. Facillimè autem cum simus in fixarum sphære centro poterimus maximorũ circulorum in ea segmenta per Regulas oculo applicatas delineare, visuales namque Radij, ab oculo prodeuntes & per rectam transeuntes lineam in Cœlo circuli magni circumferentiam perfectissimè designant.

Problema decimum septum.

Si (Phœnomeno sub eodem verticali cum fixis duabus exi-stente) eius distantiæ ab eis apparentes eodem momento habeantur. Iterùmq; cùm sub verticali altero æqualiter à Meridiano ex aduersa parte remoto deprehendatur, eius distantiæ ab eisdem fixis apparentes obseruentur, Parallaxeis vtriusq; momenti innotescent.

Sit M C N E Horizon in obseruatione prima, C B E Meridianus, A Polus Aequatoris, B Horizontis præfati, BD Azimuth seu verticalis in quo conspiciuntur fixæ H, I, & K apparens locus Phænomeni, intelligatur verò in G verus eius situs, cùm autem vertex noster nunquàm in eodem fixarum sphære loco quiescat, sed assidue nouos nanciscatur situs. Parallelum circa Polum describens, referet nobis Parallelum illum circulus B F Q, & secunda vice intelligatur vertex noster euectus in F, super quo tanquàm Polo rursum circumducatur secundæ considerationis nouus Horizon M O N, ductis vertica-



libus per G & A, F P scilicèt & F O, erit ergò ex Hypothesi P O, equalis D C, cùm æqualitèr à Meridianis B C, F O, distare verticales illi supponuntur. Demùm intelligatur locus Phænomeni apparens secunda obsertatione L, in ipso scilicèt verticali

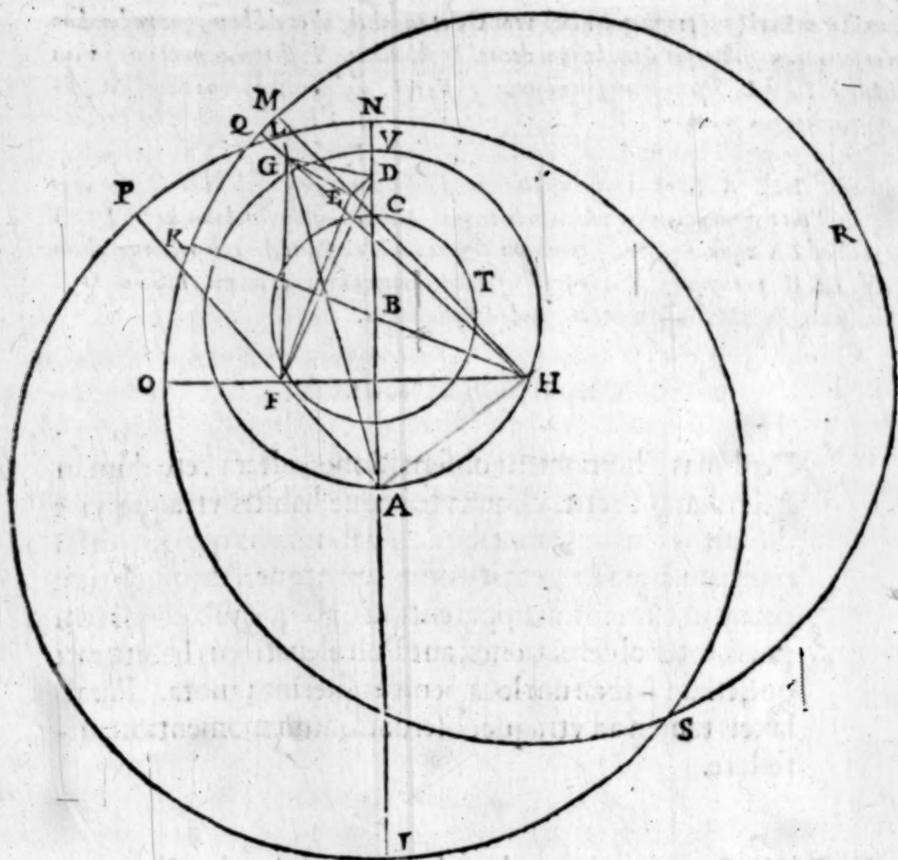
humilio

humilior et Horizonti propinquior loco vero G, et æqualitèr ab eo distant, quemadmodùm in obseruatione prima, per Correlarium decimi Problematis. Postremò connectantur arcus H L, K L, I L Quoniam ergò distantiæ H K, K I obseruatione prima datæ sunt, secunda autèm obseruatione L H, L I, cognitæ, in trigono L H I dantur tria latera, dantur igitùr & anguli eius per decimam tertiam Copernici, Rursum in H I K dantur bina latera L H, K H, et angulus ab eis comprehensus datus, ergò reliquum L K, cùm angulis illius trigoni innotescet : demum in trigono L K G æquicruri datur basis L K cū angulis ad L K æqualibus, vtroq; nimirum complemento existente duorum rectorum ab angulo L K H præinuento) dantur ergò per duodecimam Copernici latera L G et G K Parallaxis scilicèt vtriusq; momenti quod faciendum erat.

Problema decimumoctauum.

Per binas Phœnomeni obseruationes, altera veto dùm in Meridiano fuerit reliqua vtcunque, habitis vtraque vice distantijs eius apparentibus à duabus fixis quarum distātia etiam nota sit, et altitudinibus atque Azimuth tùm fixarum tùm ipsius apparentibus, absque vlla elapsi temporis inter obseruationes, aut Poli eleuationis habita ratione, etiam si fixarum loca penitus fuerint ignota. Parallaxeis tamèn ad vtraque obseruationum momenta manifestare.

Sit P N S Horizontem nobis representans in obseruatione prima dum Phænomenon in Meridiano fuerit, A Zenith, B Polus, I A N Meridianus, C locus Phænomeni verus, D apparens in obseruatione prima, G, F, fixæ quarum distantiæ G D, F D, apparentes à Phænomeno dantur, A L et A P verticales circuli per Stellarum centra transeuntes, hactenus de obseruatione prima, tum verò quoniam ex diurno motu vertex noster in Cælo circa Polum Parallelum describit, sit A H V nobis ipsum rèferens, et secunda obseruatione intelligatur vertex noster in H, manentibus vt priùs fixis, et loco Phænomeni verò, hæc etenim tria eundem seruant situm. Cum immobile ipsum Phænomenō ex Hypothesi constituebatur, et super Polo H nouus describatur Horizon O R S, deducantur rursum à verticè H per fixas et Phænomenon et Polum verticales, H O, H Q, H M, H K, erit ergò locus eius apparens obseruatione secunda in H M verticali, atq; Horizonti proprior quam C, per Correlarium primum, Problematis decimi, intelligatur per E signum, atque ab ipso E ad fixas G F ducantur arcus magnorum circulorum, necnon à G ad F et ab A ad H. Dati sunt igitur ex hypothesi G F, G D, G E, G L, G Q, tum F O, F P, F D, F E, necnon E M, D N et distantia



distantiæ verticalium omnium à Meridianis vtriusq; obseruationis. Dico D C *et* E C *Parallaxeis vtriusque obseruationis datas esse.* *Cùm enim in* Trigonis G F D, G F E *dantur latera cuncta ex Hypothesi, per decimamtertiam* COPERNICI *dantur et eorum Anguli,* Trigona *igitur ipsa data, et super eadem basi constituta, distantia igitur verticum* E D, *et Trigoni omnes ex eisdem Arcubus, dati erunt, per Problema octauum aut Correlarium eius. Rursum in Trigonis* G A F *et* G H F *super basi* G F *constitutis (ex Hypothesi & decimamtertia Copernici de Sphæricis) datis, distantia verticum* A H. *Et* G A H *angulus dabitur, à quo si auferatur* L A N *distantia verticalis* L A *à Meridiano in obseruatione prima cognita, manebit* C A H *datus. In Trigono rursum* E F H, *data sunt* H F, H E *complementa videlicet* E M, F Q, *in obseruatione secunda datorum, et tertium latus* F E *præcognitum,*

per

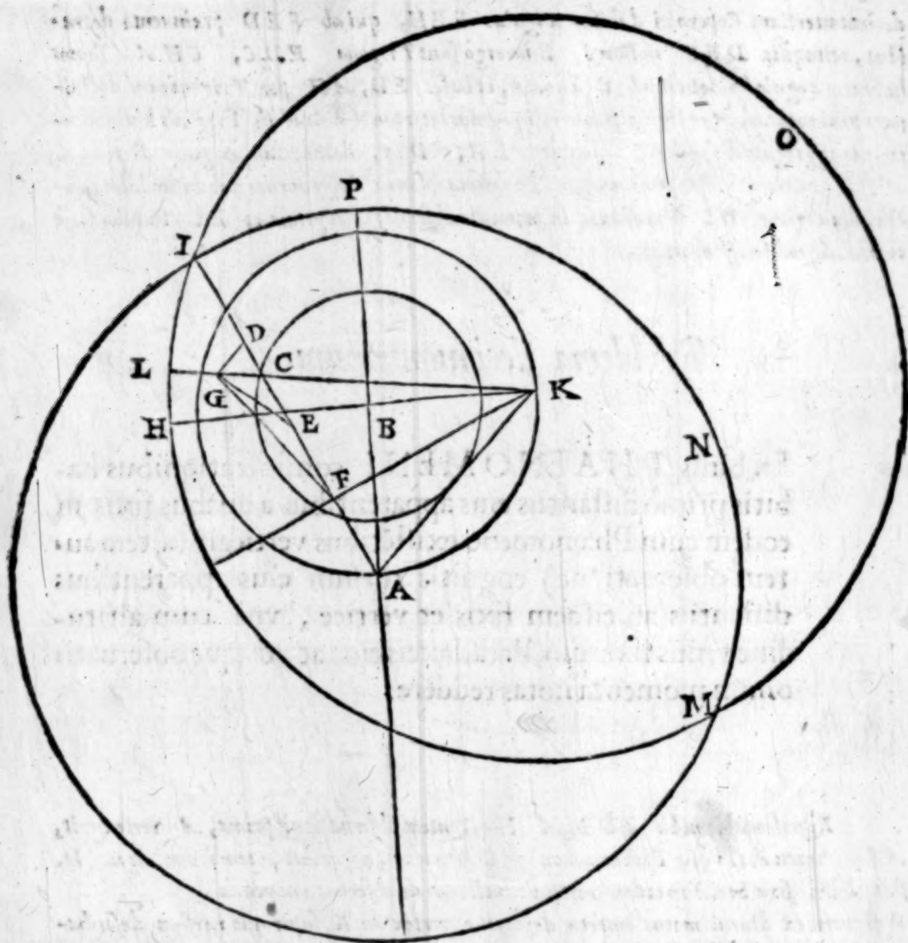
decimamtertiam Copernici dabitur angulus F E H, qui ab F E D preinuento detra-ctus, relinquit D E C notum. Bina ergò sunt Trigona E D C, C H A, binos habentia angulos videlicèt ad C æquales, et bases E D, A H per Trigonorum doctrinam præinuentas, Aggregata etiam reliquorum laterum (à diuersis Trigonis binis in vtroque aggregato desumptis) videlicèt E H, D A, datæ, cùm Angulis D E C, C A H, præinuentis, per nonum igitur Problema ipsorum Trigonorum dabuntur latera cuncta, data igitur D C Parallaxis in momento obseruationis primæ et E C Parallaxis secunda. Quod fecisse oportuit.

Problema decimumnonum.

Ex binis PHAENOMENI considerationibus habitis primò distantijs eius apparentibus à duabus fixis in eodem cum Phænomeno existētibus verticali (altera autem obseruatione) cognitis rursum eius apparentibus distantijs ab eisdem fixis et vertice, vnà cum altitudine vnius fixarum, Parallaxeis eius at vtraque obseruationum momenta notas reddere.

Representabit nobis I P N M Horizontem obseruationis primæ, A vertex erit, A I verticalis in quo Phænomenon in C situatur, apparebit autem humiliùs in D, sint E, F, fixæ Stellæ in eodem verticali. hactenùs de obseruatione prima.
Post vero ex diurni motus impetu deferatur vertex in K, super quo rursum describatur secundæ considerationis Horizon L O M, et à K ad C F demittantur verticales, erit ergò per Correlarium primum Problematis decimi locus Phænomeni apparens secundus in K L Humilior C, sitque ille G, ductis à G ad fixas et Phænomenon circulorum maximorum circumferentijs G C, G E, G F et G D. Datæ sunt ergò ex Hypothesi E D, F D, obseruatione prima, et E G, F G, F K obseruatione secunda. Dico Parallaxeis vtrasque C D, C G, cognitas iri. Cùm enim E D, F D cognitæ supponantur, earum differentia E F datur, In Trigono ergò G F E tria latera data sunt per decimamtertiam ergò Copernici datur Trigonus ille, rursum in Trigono F G D dantur F G, F D, latera, cum Angulo ab eis comprehenso nuper inuento, datur ergò per vndecimam Copernici de trigonis Sphæricis G D et Anguli cuncti Trigoni G D F.

Demum



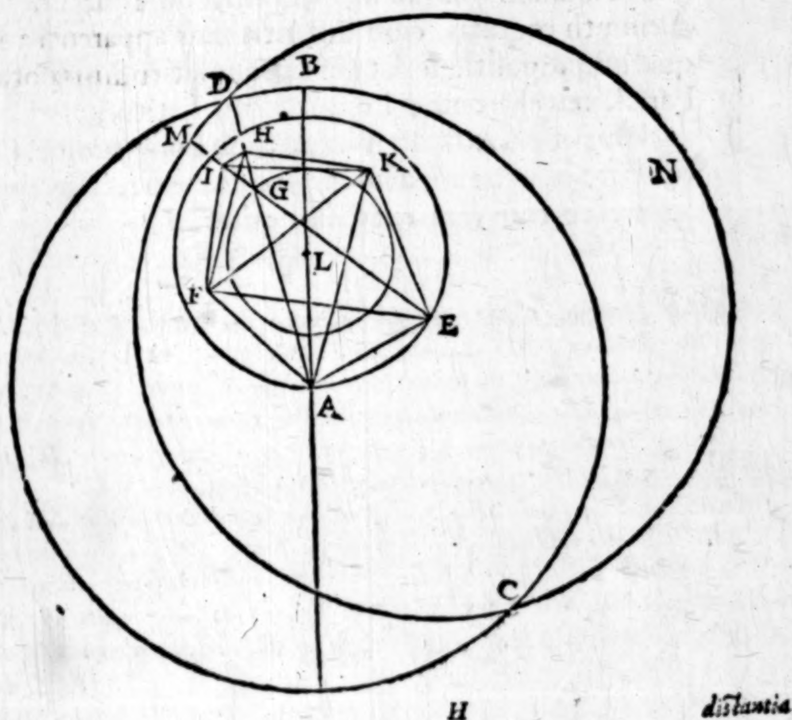
Demum in Trigono GKF dantur latera cuncta ex Hypothesi per decimam tertiam ergò Copernici præallegatam innotescet angulus FGK, qui si subducatur ab angulo FGD prius dato, manet CGD cognitus, trigoni igitur CGD latus GD cum binis angulis datur, innotescent igitur per duodecimam Copernici GC, CD Parallaxeis videlicèt, quod faciendum fuit.

Contigere forsan poterit ex varijs fixarum sub eodem verticali distantijs et situationibus nonnihil diuersitatis in huius et reliquorum Problematum Schematibus extiturum fore, at qui Methodum in vno rectè intellexerit, facillimè poterit omnibus subiecti varietatibus ipsam accommodare, et Canones calculandi tradere, in quibus hærere non statui, cum fundamenta potius noua substernere, quam absoluta cuiuis obuia exponere ædificia decreui.

Problema vicesimum.

Ex binis Phœnomeni obseruationibus quacunque noctis tempestate factis, cognitis eius à duabus fixis quibuscunque distantijs, et omnium trium altitudinibus apparentibus, Parallaxeis eius veras ad easdem vel altitudines alias quascunque dare, dummodò earundem etiam fixarū distantia obseruatione cognita fuerit.

Sit A vertex tempore obseruationis primæ D B C Horizon, B A O Meridianus, L Polus AEquatoris, A D verticalis Phœnomeni primus, H locus eius apparens, G verus F, K, Stellæ fixæ, rursum motu diurno deferatur vertex in E, tempore obseruationis secundæ, Horizon eius M N C, verticalis Phœnomeni secundus E M, per Phœnomenon G immotum rursum transiens, appareat autem humilius in I, ductis Arcubus inter puncta A, E, F, I, H, K. Cū igitur bina trigona F H K obseruatione prima, et F I K obseruatione secunda dentur, per octauum Problema distantia verticū I H cum angulis et lateribus trigonorum omniū ex prædictorum trigonorū laterum segmentis comprehensorū, dabuntur. Rursū datis etiam ex Hypothesi binis trigonis F K A, F E K super eadem basi consistentibus (quia



H distantia

distantia fixarum à verticibus, Complementa sunt altitudinum cognitarum) erit per octauum Problema distantia A E et anguli omnes trigonorum &c. dati: datur igitur angulus F A E, cognoscetur et angulus H A F per decimamtertiam Copernici, quia Trigonus ille datorum est laterum ex Hypothesi. Differentia autem horum Angulorum est G A E angulus, datus igitur. Haud dissimili processu inuenietur angulus G H I, differentia quippè I H K præinuenti, et A H K per decimamtertiam Copernici cognoscibilis, cùm latera eiusdem Trigoni cuncta ex Hypothesi innotescant. In binis ergò Trigonis H G I, G A E dantur H I, A E, latera æquales Angulos ad G ex utraque parte subtendentia, dantur etiam aggregata laterum diuersorum trigonorum I E, H A, ex Hypothesi, complementa videlicèt, Altitudinum apparentium, Anguli etiam I H G et G A E dantur: Per nonum ergò Problema latera illorum Trigonorum cuncta dabuntur, cognitæ ideò G I, G H Parallaxeis vtriusque obseruationis. Si verò ad altitudines alias Parallaxeis eius affectaueris, Lemma Problematis decimiquarti consulas, indè Parallaxeis eius ad altitudines quascunq; colligentur, quod faciendum fuit.

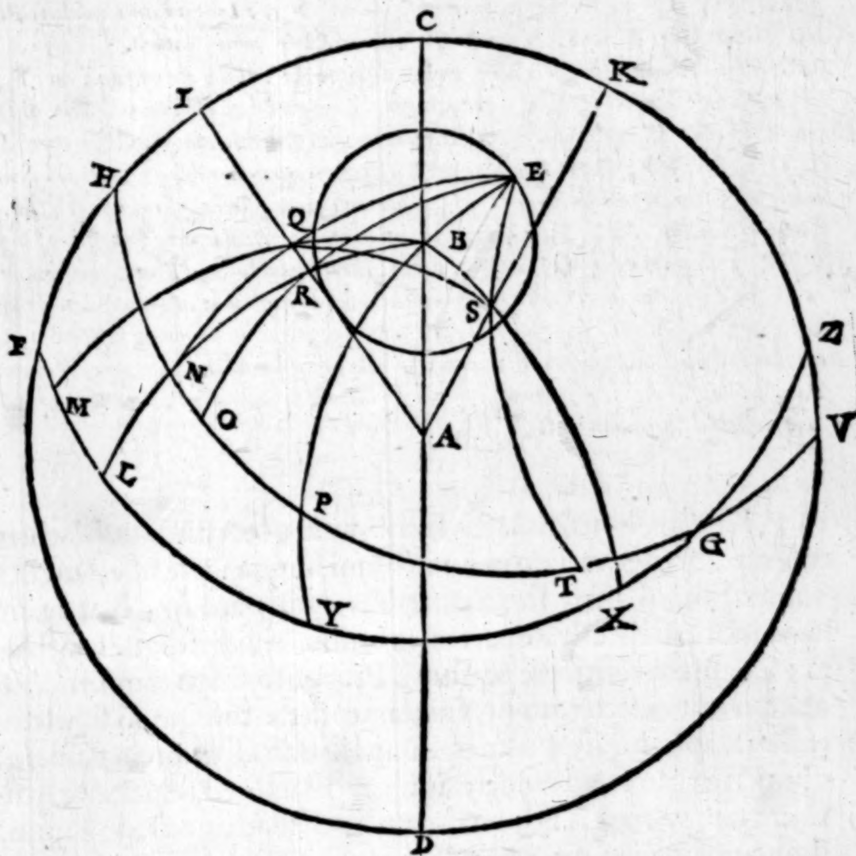
Problema vicesimumprimum

Data Parallaxi Phænomeni sub altitudine quacunque et Azimuth cognitis, cum distantia eius apparenti à fixa quacunque positione data, in regione latitudinis notæ: Parallaxeis eius omnes Longitudinis, Latitudinis, Declinationis, et Ascensionis rectæ, necnon Longitudinē, Latitudinem, Declinationem et Ascentionem rectam, eius tū apparentes tum veras exactissimè dare.

Sint F C V D Horizon, C A D Meridianus, in quo A vertex, B Polus AEquatoris, E Polus Zodiaci, F G Equator, H G AEcliptica, A I Azimuth seu verticalis Phænomeni datus, Q Phænomeni locus apparens, R verus, S Stella fixa positione data, cuius distantia à Phænomeno apparens S Q datur, demum à Polis A, E, B, per Q, R, S, ducantur maximorum circulorum Arcus ad eorum circulos, Eclipticam scilicet AEquatorem, et Horizontem, quemadmodum in figura videre licet.

Cùm igitur Stella S positione datur, per diffinitionem duodecimam dabitur S E, et angulus B E S, distantia videlicèt eius in longitudine à Tropico AEstiuo, datur etiam B E distantia videlicèt Polorum AEclipticæ et Equatoris, dabitur ergò per vndecimam Copernici de Sphæricis Trigonus B E S. Rursum in Trigono B S A cognita sunt latera B A, A S, et Angulus B A S ex Hypothesi, per eandem ergò vndecimam Copernici datur

datur Trigonis *ille. Iunctis ergò binis Angulis A B S, S B E, inuentis, procreatur A B E cognitus, proindè et B A E* Trigonus *dabitur necnon Q B A per præallegatā vndecimam Copernici.* In Trigono *etiam Sphærico Q B S inuenta et data sūt latera cuncta ex Hypothesi, quarè et anguli et Trigonus denique ipse per decimamtertiam Copernici innotescet. Rursum in trgiono Q E A, datur Q A ex supposito, A E nuper erat inuentum, Angulus Q A E (ex noto per Hypothesin Q A B et præinuento B A E componitur) dabitur ergò per vndecimam Copernici præcitatam,* Trigonus *ille. Demùm in* Trigono *Q R E*



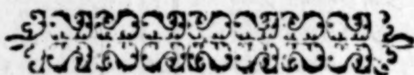
bina latera Q R et Q E data et inuenta sunt, necnon angulus E Q R nupèr inuentus per undecimam ergò Copernici dabitur Trigonus *ille. Proindè et* Trigona *Q S E, A E R cum angulis suis per decimam tertiam Copernici, quia notorum sunt laterum. Demum in* Trigono *R B A dantur latera R A , A B , ex Hypothesi cum angulo R A B , datur ergò per vndecimam Copernici præcitatam* Trigonus *ille,*

 Hac ratione

Hac ratione inuenta sunt Trigona QSE, AER, QRE, QEA, QBS, BAE, BAS, BES, et RBA, est autem ER, Phænomeni latitudinis veræ complementum, EQ, apparentis. BQ. Declinationis apparentis complementum, BR veræ. Complementis igitur datis dabuntur et ipsæ latitudines et declinationes. Earum autem differentiæ vtriusque sunt Parallaxeis. Postremò cùm S Stella positione detur, dabitur et T punctum per diffinitionem duodecimam: datur etiàm Angulus QES præinuentus, quarè et arcus TN innotescet, angulo quippè æqualis. Eadem etiàm ratione cognoscetur ON quia æqualis est Angulo QER præinuento, et per consequens reliquus arcus OT, datur autùm lõgitudo signi, T ex Hypothesi, quare et signorum NO: Longitudines videlicet Phænomeni apparentes et veræ, tum earum Parallaxis NO cognoscentur.

Restant solummodò ascensiones rectæ disquirendæ: Cùm autem punctum ϒ seu recta Ascensio Tropici AEstiui cognita sit 90. scilicet gradibus ab AEquinoctio distans, atque angulus QBE notus sit per decimam tertiam Copernici, quoniam Trigonus QBE cognitorum est laterum. Reliquus QBϒ complementum videlicet duorum rectorum non ignorabitur, et proindè arcus ϒM et per consequens. Recta Ascensio puncti M, cui si adiungas arcum ML Parallaxem Ascentionis rectæ præinuentam (quoniàm Angulo QER præcognito æquus est) exurget Recta Ascensio puncti L, Phænomeni scilicet vera. Sunt igitùr ex Parallaxi Phænomeni data sub altitudine et Azimuth datis, cum distantia ipsius apparenti à fixa positione data in Regione latitudinis cognitæ, ipsius longitudines, latitudines, Declinationes et Ascentiones rectæ, tum apparentes, tùm veræ, cum eorum Parallaxibus seu differentijs omnibus, per Trigonorum Sphæricorum doctrinam cognitæ & inuentæ, quod faciendum fuit.

His fundamentis iactis facillimum esset cuiuis in Mathematicis mediocritèr versato in immensum hunc augere libellum, et innumerabilibus penè Problematibus nouis arduis, & inauditis hanc Mathesis illustrare partem, à quibus cùm vndique confluant vix Calamum continere possum à Proposito scopo transcendẽdo: at cum initio decretum sit, fundamenta tantummodò substernere noua, ipsumque aditum opinione forsan asperiorem cuiuis obuium & explicatum reddere, inuito Calamo est reluctante manu finem tamen cœptis imponam, vt Philomathis restent nonnulla immò quam plurima, acuendi ingenij irritamenta.

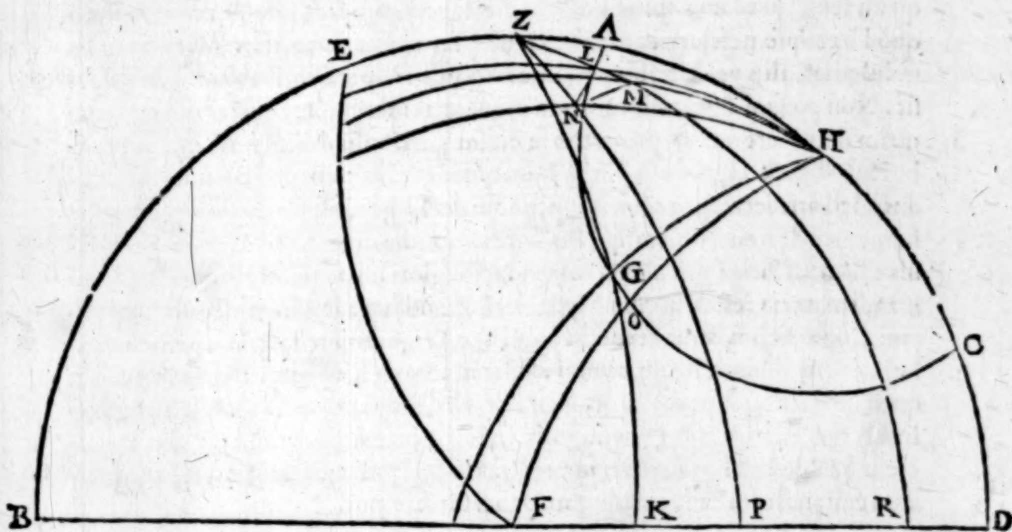


Problema

Problema Regiomontani huic Phœnomeno accommodatum.

Qualitèr (ex binis Cometę altitudinibus datis dùm sub duobus Azimuth, notis consistat, cognito etiam tẽpore inter cõsiderationes elapso, & Poli altitudine) eius Parallaxeis vtriusq; altitudinis habeantur.

Sit B Z D semicirculus Meridiani visibilis, B D Horizon, E F Aequator, Z Polus Horizontis, H Aequatoris A, L, G, Cometæ loca vera. M, O, apparentia. Ductis igitùr maximorum circulorum Arcubus per præfata puncta à Polis Horizontis & Meridiani, necnòn per puncta L, G, constituatur etiàm angulus N H O ipsi L H G æqualis, fiatq; H N ipsi H O æqualis, copulatis L, M, N, punctis per circulorũ maximorum circumferentias, finita igitùr constructione ad reliqua procedamus, aut igitùr binæ istæ considerationes fiunt in diuersis Azimuth extra Meridianũ, aut altera tãtum sub Meridiano. Intelligamus igitùr primã consideratiõnẽ sub Meridiano fuisse, secundã verò in Azimuth Z K. Cum igitur in trigono Z O H datur Z O obseruatione, Z H ex Hypothesi, vtrisq; scilicet cõplemẽtis altitudinis Cometæ apparentis, & Poli, cũ angulo G Z H, dabùtur cuncta latera & anguli eius per doctrinã trigonorũ, Trigoni etiàm Z H G, latus Z H, cũ angulo K Z H



datur, necnon angulus Z H G cũ sit angulus temporis cogniti ex Hypothesi, eius ergò latera dãtur deducatur igitur Z G notus, ex Z O præcognito, manet G O notus: Parallaxis videlicet ipsa. At sit prima illa obseruatio præter Meridianũ in Azimuth Z R. Cùm igitur trigoni Z H O cogniti sint Z H, Z O, & H Z O angulus, cognoscuntur eius latera & angulis:

guli: prout anteà. In trigono item ZHN dantur latus ZH ex Hypothesi, & HN aequale HO cognito, tùm angulus ZHN quià reliquus NHO aequus est LHG tempori ex Hypothesi cognito, dantur ergò latera & anguli ZHN trianguli: Item ZNM, datur obseruatione primà ZM: prainuentus etiàm ZN, angulus autèm eius NZM, differentia est dati RZD & inuenti NZH. Dantur igitur anguli & latera ipsius. Demùm trigoni ZNL, dantur ZN latus, NZM angulus, & angulus ZNL (differentia scilicet ZNH & LNH, equalis ZOH praecognitorum) ipse igitur datur: deducto igitur inuento ZL, ex ZM, nuper cognito, manet LM cognitus. prainuēti sunt etiam LN, NM, datur ergò trigonus ille. Est autem LM Parallaxis altitudinis maioris, LN minoris, aequalis quippè OG, dantur ergò Parallaxis. Quod fecisse oportuit.

Quis non videt, Regiomontani demonstrationes omnes de Cometarū Parallaxibus nequaquàm sufficere ad omnimodas varietates quæ in eiusmodi casibus contingere possint. Tamèn summæ procacitatis petulantiæq; fuisset, ipsum erroris aut ignorātiæ insimulare. Peritissim⁹ etenim Mathematicus cùm fuerit, facilè illa pspicere potuit: sed cùm cuiusuis esse videret (mediocritèr in Mathematicis versati) reliquos casus supplere, superuacaneū fore arbitrabatur diutiùs in manifestis hærere. Eadē ratione *COPERNICVS* verend⁹ ille plusq̄ humani ingenij Mathematicus, summo compendio de trigonis sphœricis tractat, nonnullasq; forsitan cuiuis obuias casuum varietates prætermisit, & nonnunquàm leuia quædam à quouis Mathematico cognitu facillima prætermittit, nō quòd hæc ipse nesciuerit, sed potiùs ne dùm nimis infantibus Mathematicis indulgeret, alijs peritioribus, (quibus sua magis opera conueniunt) molestus sit. Non possum igitùr illorum non arguere temeritatem, qui tanto viro quicquam detrahere velint, pręsertim in eiusmodi friuolis defectibus, qui à quolibet intelligi & suppleri possint. Mihi quidèm eius compendiosissima Methodus adeò arridet, vt prę ceteris cunctis qui de Trigonis sphæricis scripserint, ipsum citare decreuerim, eiusq; Mathematica authoritate vti. Tamèn ne ignauis eiusmodi fucis (qui aliena carpendo sibi gloriam acquirere putent) calumniandi materia restet: horum Mysteriorū studiosum admonere necessarium putaui, Copernicùm, & me etiàm, in omni hac Trigonorum doctrina, perpendicularis situm subintelligere notum, scilicèt an extra, an intra trigonùm cadat: quod quidèm cùm cuiuis in his Praxibus obuium sit, & per se manifestum, prolixa & molesta Orationis in singulis serie, ad lucem illustrandum non vti decreui. Sed de his aliàs fusiùs, nunc ad Praxin descendamus, deq; cautelis quibusdam euitandarum hallucinationum paucis disseremus.

In Praxin

In Praxin Præfatiuncula.



CVm Praxeis Astronomicæ ex binis consistant membris præcipuis, sensibilibus videlicet experimentis, & demonstrationibus; quibus, Intellectus rerum veritatem perpendit, & ipsa Monarcha Ratio leges sensibus præscribit, quas si debitè exequi valeant, ab ipsa nūquam declinabimus VERITATE, tamèn cùm serui verè sensus sint, crasso obtusoq; iudicio, neq; adamussim iussa Imperatricis omnia exequi possint, vt quam propinquissimè ad ipsam VERITATEM, Mathematicarum Artium scopū vnicum collimare possimus, duo præcipuè seruanda sunt. Vnum, ne nimis difficiles licèt verissimas & infallibiles præscribat suis demonstrationibus Imperatrix Ratio operandi formulas. Alterum, vt eiusmodi adhibeamus in Sensuū vsum Instrumēta Mechanica, quibus minutissima quæq; perpēdi & discerni absq; hallucinatione possint. Postquàm igitur Antiquorum & recentiorū Dioptra, Triquetra, Armillos, Radios, Astrolabia, Quadrantes, aliaq; plurima considerassem Instrumenta, quibus Altitudines, Distantias, Lōgitudines, & Latitudines syderū obseruare soliti sunt: Radius Astronomicus præ ceteris omnibus (tùm ob omnifariàm tranctādī facilitatem, tum ob minutissimas differentias quascunq; discernendi habilitatem) conuenientissimus esse videbatur: at nonnullis erroribus (propter oculi tum situm tum syntaxin non satis exploratam) obnoxius tamèn, quos quàm exactissimè cor-

mè cor-

mè corrigere opus est priusq̃ hanc subtillissimã Praxin aggrediare, & quià ab ijs qui Radij structuram & vsum scripsêre, hanc partem omninò prætermissam animaduerti, neq; ab vllo hactenùs emendatã paucis de visus Parallaxi in Radij vsu, necnòn rationes demõstratiuas errores omnes corrigendi, e'st hallucinationes cunctas euitandi subiungam, vt verissimis demonstrationibus, absolutissima Praxis adhibita indubitatas pariat veritates.

Radij

Radij Astronomici
Supplementa.



Arijs experimentis hallucinationem oculi in vsu Radij Astronomici deprehendi, duplicem ob causam cõtingere. Primò ob oculi eccẽtricitatem (vt ita dicam) videlicèt quod oculus non possit ita Radij extremitati applicari, vt centrum circuli graduum eius (ipse scilicèt Radij terminus) & oculi centrum, coincidant, centrũ autèm oculi hìc accipio pro puncto illo in concauitate eius, in quod omnes Radij vndiq; in oculum cõcurrentes coeunt. Quod aptiùs nominari poterit vertex optici Coni ipsius oculi, & distantia ipsius verticis à pupillæ visualis superficie non ineptè Axis Coni visualis dici potest. Cùm igitùr hic vertex seu oculi centrum (de verbis etenìm parùm refert dùm sensum intelligamus) non possit termino Radij applicari, diuersitas aspectus continget in Radij vsu. At qualitèr hæc diuersitas animaduertatur, & oculi Axis deprehẽdatur, sequens Capitulum indicabit. Alia est etiam oculi hallucinatio ex visualis pupillę amplitudine contingens. Cùm non ab ipso Polo seu centro pupillæ solummodò Radij exeant visuales, sed à qualibet etiam parte eius: haùd secus atq; à corpore solis vniuerso non à Centro tantũmodò Radij lucis prodeãt. Cuius equidèm rei mira Paradoxa quę experientia deprehendi proponere possem, sed eiusmodi hallucinationes omnes vnica solũmodò adiecta pinnula Radij extremitati euitare poteris, quemadmodum posteà latiùs ostendetur. Hic etenìm de ipsius oculi Anatomia aut de videndi virtute vtrum ex Radiorum eiaculatione in Corpora visibilia, an potiùs ex oculi passione & receptione Radiorum ab ipsis Corporibus prodeuntibus fiat, Philosophari non decreui: sed tantummodò modos Mathematicos exhibere quibus Errores omnes euitari queant.

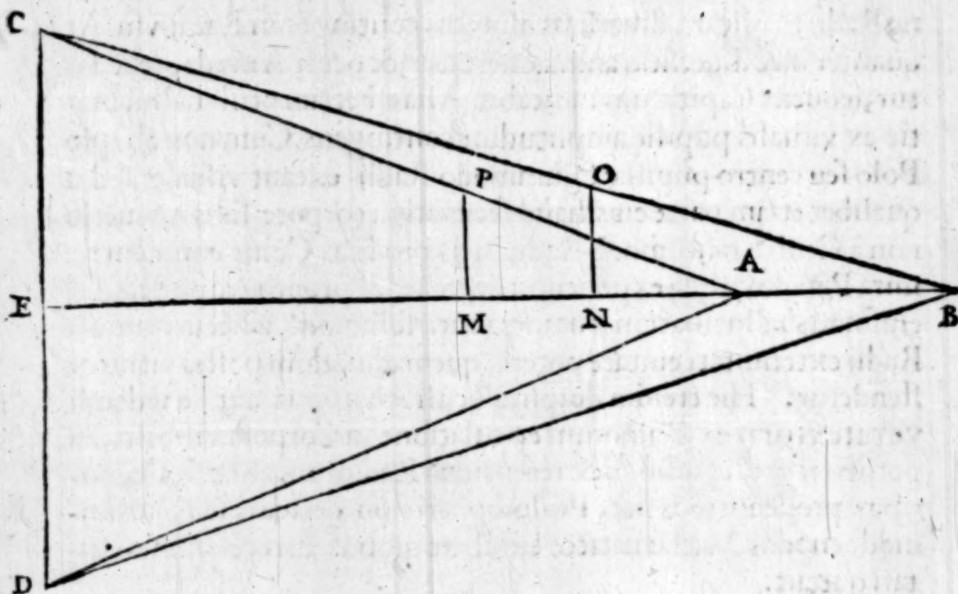
 Cap. pri.

ALAE SEV SCALAE

Capit. primum.

¶ Qualitèr Axis seu eccentricitas oculi in vsu Radij Astronomici deprehendatur, & Parallaxis visus demonstratiuis rationibus corrigatur.

SIt recta A E nobis representans Radium ipsum in 10000. diuisum, Transuersarij verò medietas E C ipsi ad rectos consistens angulos, in 2500. partes æquales distincta, & ad partium extremitatem situata. Adhibeatur verò ei transuersarius alter mobilis minor, applicatoq; oculo ad Radij terminum A, moueatur hàc, illàc, mobilis ille transuersarius, donèc Radij visuales exactissimè transeant per foramina pinnularum, ad vtriusq; transuersarij terminum affixarum: sitq; illius situs N O, & vt rei veritas manifestiùs declarari possit, extendatur E A, & O C Recta, per transuersariorũ terminos ducta, concurrat, cum ea in B, representabit igitùr nobis B Centrum visus, B A verò Axim oculi, seu distantiã à centro eius ad terminum Radij oculo applicati, ducatur etiam ab A recta ad C, & diuidi intelli-



gatur A E in puncto M, vt A E eam habeat ad E M rationem, quam B E ad N E. Errigatur demùm supèr M perpendicularis M P. Cùm igitur æquiangula sint trigona A P M, A E C, per quartam sexti Elementorum erit sicut A E ad A M, sic C E ad M P, eadem propositione probabitur, B E ad B N eam habere rationem, quam C E ad N O. Est autẽ sicut A E ad A M, sic BE ad B N, per decimamnonã quinti Elementorũ, cũ ex Hypothesi A E, EM, & B E, E N, proportiona les erant. Erit igitùr per vndecimã

quinti

quinti Elementorum, sicut A E ad A M, sic C E ad N O, & per consequens ex eadem propositione, sicut C E ad P M. Aequales igitur necessariò erunt O N & M P, quippè ad quas idem C E, eandem habet rationem. Cùm autem ex Hypothesi sit B E ad E N quemadmodum A E ad E M, & per decimamnonam quinti Elementorum reliquum A B ad reliquum N M, sicut E B ad E N, seu A E ad E M, id est sicut C E ad differentiã, qua excedit O N, vel M P, hae etenim omnes proportionales sunt, quemadmodum suprà ostẽditur, & ex prædicta decimanona quinti Elementorum patet. Exactissimè ergò experitur quãta sit Eccentricitas seu Axis Oculi, ex duobus transuersarijs, vnica saltem vice (ad oculum applicato Radio) sub ijsdem Radijs visualibus locatis. Si enim fixo parmanente transuersario C E, alterũ illum mobilem traduxeris ad eiusmodi situm, vt applicato oculo ad Radij terminum appareat terminos habere, cum terminis fixi transuersarij coniunctos, per foramina scilicèt aspiciendo pinnularum, exactè terminis conuenientium: tum si diligentèr partes vtriusq; transuersarij notaueris, & situm etiam mobilis in Radio ex tribus illis numeris oculi Axim ita elicies.

Canon.

Multiplicabis partes transuersarij minoris scilicèt N O, in 10000 Radij partes, productumq; diuides per partes transuersarij maioris: à Quotiente seu quarto per diuisionem inuento numero, auferas partes Radij mobili transuersario annotatas. Residuum verò per partes Trãsuersarij fixi iterum multiplicabis, & productũ indè numerum, per differentiæ mobilis transuersarij & fixi partes diuides. Quotiens seu quartus indè inuentus numerus, oculi Axim exactissimè patefaciet. Qua habita Prosthaphæreseis supputationibus Arithmeticis dare omnium distantiarũ in promptu est, ex Demonstratione præcedenti. Vndè distantias Syderum exactissimè per Radium exhibere poteris.

At ne plus laboris in corrigendo Instrumento Mechanico expendatur, quàm res ipsa mereatur, modos subiungem⁹ quibus Mechanici rudes, Mathematicarum demonstrationum & supputationum ignari, per duo transuersaria sub proportione dupla exactè facillimeq; poterint absq; supputationibus vllis oculi Axim inuenire, Radiumq; ita rectificare vt veri habeantur anguli.

Capit. secundum.

¶ Qua ratione Mechanici & Arithmeticarum supputationum ignari, oculi Axem inuenire, & Radium ad cuiusq; visum accommodare possint.

TRansuersarius maior immobilis maneat vt suprà in extremo termino Radij, alter verò qui medietas saltèm maioris est, horsum illorsũ impellatur, donèc eius termini cũ terminis longioris & remotioris cõuenire exactè videantur. Tùm verò sitũ eius notabis, quot scilicèt partes distiterit à medietate Radij: differentiã illam geminabis, partès indè resultantes Axis oculi quantitas est. Tot igitùr partes à termino baculi amputare, & eo vti

 absq; vl-

absq; vllo errore postea licebit, ni forsitan variorum hominum varij diuersiq; visus Axes, & pupillarum amplitudines, nonnullam etiam varietatem in his producere possint. Prestabit igitur eiusmodi transuersaria in promptu habere, & ad cuiusq; Axem visualem Radium accommodare, priusquam vtaris. Alium etiam (absq; vlla habita ratione Axis visus, aut eccentricitatis oculi) modum obseruandi stellarũ distantias, quo soleo ipse semper vti) exactissimum etiam declarare non recusabo.

Capit. tertium.

¶ Qualiter Radio vti debeas vt exactissimè distantias Syderũ referat, absq; errore aut hallucinatione vlla, idq; etiam absque vlla oculi eccentricitatis habita ratione.

Radius oculo non applicetur neq; manibus tractetur, quia pluribus modis errare cõtinget ita vtenti, tum ob visus imbecillitatem, post longam oculi compressionem, tum propter manuum etiam & lacertorum vacillationem, etiamsi Parallaxis oculi exactissimè corrigatur. Parabis igitur sub dio, vbi vndiq; Cœlum poteris contemplari, Compaginem seu Machinam conuenientem, quæ ita sustentare Radium cum suo transuersario possit, vt facilè sursum, deorsum, in latus vndiq; circumducere possis, idq; commodè absq; Radiorum visualiũ impedimento, & ita Cocleis aut simili artificio figere vbi opus sit, vt nusquã à suo dimoueatur loco, tũ verò si distantias syderũ metiri cupiueris, ita facito. Fistulam habeas æream quadratam, pinnulam supra se deferentem, haud ijs dissimilem quæ super transuersario mouentur, tantæ autem fistula debet esse capacitatis, vt Radium recipere possit. At pinnula ad medietatem saltem fistulæ deueniat, ita vt perpendiculariter super media Radij linea, in extremitate eius vbi oculum applicare solebas, & exactissimè cum transuersarij medietate, conuenire possit. Tum verò cum vti velis, Radium sursum versus stellas (quarum distantiam cupis) eleuabis, varioq; motu prout opus fuerit hac illac torquebis, donec alteram stellarum per illas pinnulas que mediæ Radij lineæ insident, hanc videlicet nuper adhibitam, & illam transuersarij mediam, exactè videre poteris: tum choclea aut alio artificio Radium sistes, atq; alteram transuersarij pinnulam ad alteram stellam applicabis, non autem extremitati Radij oculum admouebis, sed à longè retrò diligenter annotabis, quando mobilis illa pinnula sese inter pinnulam recenter extremitati Radij admotã & stellam obtulerit, tum verò licebit iterũ examinare si stella prima sensibiliter à loco dimota non sit, hæc autẽ subitò fienda sunt, ne sensibilis aliqua motus stellæ diuersitas inter aspectus sit, q; quidem factu facillimum est. Ita distantias syderum si Radius fuerit 10 pedes longus, poteris ad graduum scrupulos, et semi scrupulos exactissimè metiri: necnon Azimuth etiam et altitudines multò exactiùs quàm per instrumentum quodcunque aliud. Non tamen sum nescius non nullos qui de Radij vsu scripsere insigniter errasse, idque varijs modis: nomina eorũ sileo honoris causa, quod de rebus alijs egregiè scripserint. Errores tamẽ breuiter in Capitulo sequenti referam, ne alij Mathematicarum scientiarum candidati in eosdem incidant, viamque ostendã

qua so-

qua soleo ipse insistere, dum sydcrum Situs, Motus, atque Distantias inquiro.

Capitulum quartum.

Errores quos committere contingit Radio vtentibus vulgari modo, etiamsi ad oculi Axem rectificetur.

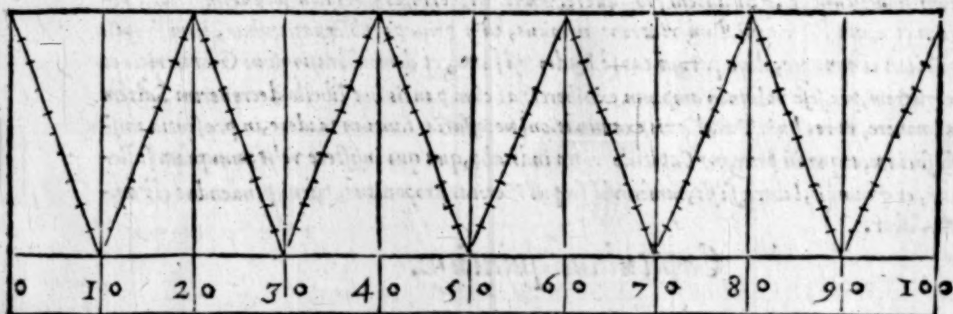
Primò si fiant diuisiones graduum per quadrantem centrum in linea Radio Parallela habentem, à Radio per medietatem transuersarij distantem, et semidiametrum medio transuersario æqualem, quemdmodùm Gemmæ Phrisii Mechanicus est diuidendi modus, tùm si vtaris ad syderum distãtias vel Altitudines capiendas, transuersario ad vtrasque partes prominente, errabis. Si autem per Tabulã fœcũdam diuidatur, quemadmodum Gemma Phrisius docuit, atque posteà ad altitudines solis, vel Stellarum metiendas, ad alteram tantummodò partem prominentem habeas, veros angulos non inuenies: sunt autem qui Stellarum altitudines Baculo Astronomico mensurari posse, Radio Parallelo Horizonti existente, et medio transuersario ad instar sinus Recti perpendiculariter Horizonti erecto, negant: atquè Gemmam ea in re errasse opinantur. Dicunt etenim, quia Cœlum vndique rotundum est, Radio altitudines dari non posse, nisi Horizontis circulus videatur, vt tum ipsi tum Stellæ termini transuersarij possint applicari. Hi autem falluntur: possunt enim altitudines syderum per Radium obseruari exactissimè, etiamsi Horizontem videre nequeas, prout in sequẽti Capitulo breuitèr demonstrabo. Verũ si dicerent nonnullos erasse in metiendis Solis et Lunæ diametris, cùm per mediam et alteram tantùm pinnularum extremarum id facere docent, vera dicent, cùm ea ratione Sinum pro Chorda capiunt. Errant nihilominùs et illi qui per transuersarij terminos Chordam capiunt, cùm non diametrum sed aliam rectam ei Parallelam nanciscuntur. Si autem prosequerer omnes illos errores quos non solùm imperiti, verum et nonnulli magni dum viuerent nominis, tùm priuatis obseruationibus, tùm scriptis publicis commisère, dùm parum cautè Radio vsi sunt, et demonstrationibus Geometricis coarguerem, per sese volumen amplum exhiberet: at cùm paucis hoc libello decreuerim Saltem admonere, et res huic Parallaxis examinationi necessarias tantùm tradere, in præsentia missa faciam, atque in proximo Capitulo viam indicabo, qua qui insistere velit, nunquàm falletur, et quamuis laboriosa sit, tamèn vbi scopus Veritas proponitur, parui pendendus est omnis labor.

Capitulum quintum.

¶ Qualitèr Radio vti debeas vt absq; omni hallucinatione, exactissimè Cælestes intercapedines metiri possis.

PReparabis huiusmodi Machinam, in qua sub aperto Cælo Radius Astronomicus locari possit, est omnifariàm circumuolui, tum figi firmitèr vbi opus fuerit, cæteraquè necessaria quem-

via quemadmodum præmonstraui, et licet nullam formam peculiarem assignauerim, variæ tamen poterint à quouis Artifice excogitari, pro ratione amplitudinis vel angustiæ loci, vbi has Stellarum considerationes facere volueris, ipsum verò Radium 10. pedum longitudinis aut amplius ex AEreis laminis (sesquiunciæ latitudinis) simul coniunctis, subtilissimeque consolidatis fabricatum velim, atque leuitatis gratia, Trigoni prismatis formam habeat. Hunc Radium poteris primò in 1000 partes amplas diuidere, et postea per lineas Diagonales eorum vnamquamque in 10 distinctas et sensibiles: quemadmodum in figura subiuncta, oculari demonstratione verbis meliori, contemplari poteris. Transuersaria verò sub eadem proportione quam monstrauit Gemma Phrisius, necnon fistulas omnes quemadmodum ab ipso traditæ sunt, tãtummodò figura differentes (quia Trigonæ esse debent) Vnicam etiam alteram oculari extremitati pinnulam adiungi velim, quemadmodum supra præmonstratum est. Graduum autem notas omninò nullas, in Radio aut transuersario fieri velim, idque ob duas causas. Primò quia in tabula fœcunda ipsorum graduum solummodò loca demonstrantur, et si ex æquali graduum partitione minuta designare velis, à vero (in transuersario presertim) plurimum aberrabis. Preterea, ad plures vsus Astronomicos (auxilantibus tabulis sinuum) poteris Radium accomodare, equalibus partibus quam inequalibus graduum scilicet distributum, prout postea in nonnullis apparebit. At qui supputationum Arithmeticarum longas atque laboriosas Calculationes ferre non poterint, Tabulas Rhetici de Rectanguli Trigoni laterum proportionibus consulant, per quas multò subtilius et exactiùs quàm per fœcundam, Radiũ et transuersarium in inequales partes (gradus videlicet) licebit diuidere, vsque in dena minutorum. Tum verò si dena illa in æquales subdiuidantur partes, error vix erit sẽsibilis, quem μισοπόνως ferre necesse est, hactenùs de structura et ratione tractandi Astronomicum Radium, quem ego supra omnia instrumenta prænitentem ad hanc Parallaxin enucleandam existimo, nunc ad reliqua procedamus.



Qui verò Radio liberè sine Machina vti affectauerit, pinnulam illam extremitati oculo propinquiori ad motam, integram habeat, quadratæ formæ, et in eius medio (æqualis altitudinis cum Transuersarij acie superiori) foramen exile fiat: cui oculum applicare licebit, et solito more ad libitum baculo vti, absque hallucinatione aut visus parallaxi vlla. Mirum in modum hæc baculi rectificatio Nautis proderit, qui maximè ex oculi eccentricitate in Poli altitudi-

li altitudine deprehendenda falluntur, cùm Iactura nonnunquam bonorum et vitæ: quem errorem in posterum (adiuncta ista pinnula) vitare possunt, sibique et suis fœlicius consulere, et suo Radiolo etiàm ad solarem altitudinem deprehendendam vti, commodius multoque exactiùs quàm eorum Astralabio.

Etsi quæ præmonstrata sunt Problemata Mathematicis abundè sufficiant, cùm ex Demonstrationibus traditis Canones calculandi elicere cuiusuis sit, mediocritèr in his Artibus eruditi, tamèn vt Tyrunculis etiàm aditus ad hæc Cælestia pateat Itinera: ex omnibus vnicũ Problema seligam, eiq; Canones accomodabo calculandi, vndè quilibèt supputandi arte instructus, etiam si demonstrationum Geometricarum rudis, tamèn huius Mysterij Praxin aggredi poterit, & luculentissimè reperire huius portentosi Syderis, Locum, Distantiam, Magnitudinem &c. Deiq; mirandum opus agnoscere.

Capitulum sextum.

¶ Qualitèr ex Phænomeni Altitudine et Azimuth datis, (dum in remotissimo suo à Meridiano Azimuth fuerit) Parallaxis eius maxima disquiratur, in Regione quacunque latitudinis notæ.

MVltiplicabis Sinum Anguli Azimuth seu distantiæ eius à Meridiano, in Sinum complementi altitudinis Poli, et productum diuide per Sinum totum. Numerus inde proueniens Sinus erit eius Arcus Polaris seu Arcus, à Polo AEquatoris ad Parallelum Phœnomeni, seu contactum eius cum verticali: et dicetur (distinctionis gratia) inuentum primum. Rursum multiplicabis Sinum Altitudinis Poli in Sinum totum, et exeuntem indè numerum per Sinum complementi Inuenti primi diuides, quod exit, Sinus erit altitudinis contactus supra Horizontem. Arcum igitùr eius annotabis, et ab eo subtrahes Altitudinem Phœnomeni apparentem, relinquitur Parallaxis ipsa sub altitudine proposita, vt autem maximam assequare, ita facito: Sinum rectum altitudinis apparentis annotabis, tun Parallaxis inuentæ Sinũ per Sinũ totum multiplicabis, et productum diuides per Sinum Altitudinis annotatum: Numerus indè proueniens Sinus erit Parallaxis maximæ, cuius Arcum ex Sinuum tabula, seu prima serie tabularum Rhetici excerpere poteris.

At cùm adeò insensibilitèr circa contactum Azimuth eius varietur, maxime autem accessiones altitudinibus subitò fiant, nisi diligentissima Praxis adhibeatur, error facilè irrepere potest. Præstabit igitùr binis obseruationibus rem exactissimè expedire. Arcus enim eius POLARIS ex Canone præcedente repertus, si subducatur ex differentia minimæ eius altitudinis et Poli eleuationis, manebit Parallaxis eius maxima in ea regione apparens. Si vero arcus ille Polaris preinuentus Altitudini Poli addatur, atque ex aggregato illo subducatur maxima nouæ Stellæ apparens Altitudo, residuum erit Parallaxis eius minima in ea Regione visibilis. Hac ratione facillimè diuidi et seperari potest aggregatum Parallaxium maximæ et minimæ per decimum Problema preinuentum.

Capitulum

Capitulum septimum.

¶ Qualitèr ex Parallaxi maxima Phænomeni cognita, eius à Terræ tùm centro, tùm superficie, seu obseruationis loco distantiæ, sub mensura quacunq; cognitæ habeantur.

Canon primus.

Per tabulas sinuum vulgares ita rem expedies. Multiplicabis semidiametri Terræ longitudinē, siue per Leucas, Milliaria aut mensurarũ genus aliud quodcunque numeretur Per sinum totum, productumque diuides per sinum rectũ Parallaxis maximæ, proueniens indè numerus distantiam Phænomeni à Terræ centro demonstrabit. à cuius quadrato si subduxeris quadratum semidimetientis Terræ, Radix quadrata Residui, distantia Phænomeni erit à Terræ superficie seu obseruationis loco, At per Rhetici tabulas summa cum facilitate ita distantias assequeris.

Canon secundus.

Numero (Terræ semidiametrum designanti, sub quocunque tandem mensurarum genere) septem adiunges ad dextram Cyphras, ipsũque procreatum recentèr numerum, primò, per numerum (Parallaxi maximæ correspondentem in serie prima sub perpendiculi titulo inuentum) diuides. Secundò præfatũ numerum, per numerum, Parallaxi maximæ (sub titulo, perpendiculi in serie secunda) correspondentem, rursũm partieris. Ex his diuisionibus prouenientium numerorum primus, distantia Phænomeni erit à Terræ centro, posterior verò ipsius elongationem ob obseruationis statione exactissimè denotabit.

Easdem etiàm distantias per Parallaxim (Altitudinis cuiusuis cognitæ) datam facillimè venari poteris per Correlarium secundum Problematis decimiquarti quemadmodum ex sequenti Canone manifestius liquebit.

Canon tertius.

Multiplicabis Sinum complemẽti altitudinis datæ, in semidiametrũ Terræ, productumque diuides per sinum Parallaxis rectum: quartus ex diuisione proueniẽs numerus Distantia Phænomeni erit, à centro quidèm Terræ, si apparens altitudo data sit. contra verò si vera altitudo data fuerit, distantia eius ab obseruationis loco, per quartum nuper inuentum demonstrabitur.

Alitèr

Alitèr etiàm ex distantia Solis, Lunæ vel Phænomeni deniquè alterius cuiuscunque in Cœlo, cuius Parallaxis maxima nota sit, aliorum distantias omnes ex Parallaxib', absquè Terræ semidiametri cognitione, Metiri poteris. Cùm ex demõstratis in Problematibus vndecimo, decimoquarto, et prima propositione secundi libri Regiomontani de Trigonis manifestum sit, omnium Phænomenoon à Terræ cẽtro distantias, et Sinus Parallaxium eorum maximaru n. permutatim proportionales esse. At vt à quouis perspicuè comprehendatur Canonem adijciam.

Canon quartus

Habitis binis Planetatum vel Phænomenon qualiumcunque in Cœlo Parallaxibus maximis, et vnius eorum à Terræ centro Distantia, Multiplicabis Distantiam datam in Sinum eius Phænomeni Parallaxis maximæ, et diuides productum per sinum Parallaxis reliquæ, quartus ex ea diuisione proueniens numerus, Phænomeni quæsita erit distantia.

Eadem etiam ratione procedere possis, si parallaxeis ipsorum alias quascunque habueris, dummodò sub æqualibus apparentibus altitudinibus ipsæ deprehensæ fuerint, permutatìm namque eorum Parallaxium Sinus et Distãtiæ proportionales erunt vt priùs.

Azimuth autem Phænomeni et altitudinem simul eodem momento commodè obseruare quauis noctis tempestate poteris, per instrumentum eiusmodi cuius Fabricam in Pantometria tradidi, ad Topographiam excercendam, sed ampliorem facere oportet, vt gradus quiliber in minuta sensibilitèr subdiuidi poterit: idque seu fiat vulgari modo, seu lineis transuersis parùm refert, dum manifesta inter scrupulos singulos discrimina Sensibus deprehendi possint. Sed in primis Meridianam lineam exactissimè in Horizontali plano delineatam habere necesse est. Qualitèr autem id fiat, hìc ostendere opus esse non arbitror, cùm tot ànte hàc tradantur modi, et infiniti etiam possint excogitari noui, à quouis in Astronomicis versato, non solum per Solem Orientem aut Occidentem, seu sub æquali bus altitudinibus deprehensum (Prosthaphæresi elapso inter obseruationes tẽpori conuenienti pro solis motu non neglecta) Sed etiàm per stellas fixas omnes seu Phænomenon ipsum, absque Solis aut fixarum consideratione: idque plurimis et diuersis Methodis, quas pro suo quisque arbitrio seligere potest. At mihi quidèm plurimas vias tentanti, plurimaque instrumẽta consideranti, solus Radius Astronomicus huic subtilissimæ Parallaxi enucleandæ conueniens visus est, soleque illæ Methodi, quę distantias nouæ Stellæ à fixis et vertice requirũt tantummodò: neglectis Azimuth et elapsi temporis consideratione, quæ Radio commodè deprehendi nequeant. Instrumenti tamèn alterius hactenùs à nemine traditi, structuram edocere potuissem, quo non solum huius seu cuiusuis etiã alteriùs, quauis noctis tempestate Parallaxeis absque supputationibus vllis ani-

maduerti possint: sed veri etiàm tùm ipsius tum Erraticarum omnium in Cœlo loci exactissimè cuiuis imperito demonstrari: et digito quasi designari et ostendi: ipsarumque Reuolutionum apparentium Ouales vel Lunulares figuræ depingi et mensurari, à Mechanicis etiàm indoctis queant: tùm ad fixarum loca ad scrupulos vsquè et semiscrupulos, perfectissimè corrigenda: necnon AEquinoctia & solstitia, & Planetarum omniũ Absides, Longitudines, & Latitudines, exactissimè explorandas, commodissimè inseruiet. Sed cùm res tanta paucis absolui non possit, aliàs de istis fusiùs disseremus.

Capitulum octauum.

¶ Qualitèr per Radium Astronomicum diameter Phænomeni cuiuscunque Sphærici mensurari poterit exactissimè, habita priùs eius ab oculo distantia centri.

SVNT *qui de diametris Cælestium corporum visis, per Radium apprehendendis scripsere, sed parum Commodè, eorum autem errores vt prætercam, cùm manifesti cuiuis in Mathematicis mediocriter versato, et à nonnullis antehàc publicè annotati sint. Re verà angulos visibiles corporum Sphæricorum metientes, Diametros non attingunt: sed lineas quasdam alias rectas, contactuum Radiorum visualium et Peripheriæ Corporis Sphærici puncta copulantès. Quæ repræsentant visui semper angulos illis diametrorum maiores, et in omnibus eiusmodi Corporibus Cælestibus quæ Parallaxin habent, differentia illa manifesta sensibus est, in reliquis licèt insensibilis sit, tamen Errorẽ perspicit Intellectus, atquè ideò in demonstrationibus Geometricis omninò euitandum. Fateor illos angulos à Radiis ab oculo ad extremitates Phænomenoon prodeuntibus comprehensos, esse eorum corporum apparentes angulos, at diametrorum nequaquam. Iam autèm diametros metiri conamur, vt tandem ad ipsius corporis solidam quantitatem deueniamus. Diametrorum igitùr veros (non corporum apparentes) angulos eruere oportet, quod quo fiat artificio, breuitèr adhibita etiàm demonstratione Geometrica declarabo. Transuersarium in æquales partes prout anteà præcepimus distributum, ad Radii terminum remotissimum exactissimè applicabis: posteà verò ita transuersarium educes, vt omnino ad vnicã partem promineat, prima eius extremitate (vbi diuisiones initium sumunt) ad vnguem cùm acie pinnulæ super Radii medio erectæ, conueniente: tùm verò mobilem in transuersario pinnulã eousque hac illac dimouebis, donec vtrasque Phænomeni extremitates inter prædictas pinnularum acies seu latera Trãsuersario perpẽdicularitèr erecta, exactissimè (quasi contingentes) discernere possis, idque non applicato ad Radium oculo, sed per pinnulæ aciem ad alteram Radii extremitatem applicatæ, quemadmodùm supra præceperam. Tum verò partes inter pinnulas cõprehensas diligentèr notabis; et secundum Canones subiunctos procedes.*

Canon

Canon primus.

Primò seriem tabularum Rhetici secundam Ingredieris, neglectis 3 primis ad dextram figuris, quas in Tabula offenderis. Numerum, partium (paulò anteà inuentarum) quæres sub titulo Perpendicularis. Quibus inuentis ad latus Tabulæ sinistrum correspondentes inuenies gradus, aut gradus scrupulos, qui angulum illius corporis apparentem exactissimè tibi denotabunt: tùm verò vt Diametrum corporis assequaris, ito facito. Anguli præinuenti medietatem rursùm in his Tabulis scrutabere, atquè numerum ei à latere correspondentem sub prima numerorum serie, et perpendicularis titulo inuentum, in Phænomeni à visu Distantiam multiplicabis: et à producto 7 abijcies primas à dextra Ciphras seu figuras. Reliquum tibi veram Phænomeni semidiametri exhibet quantitatem, in huiusmodi mensuris quibus distantia eius numerabatur. At quià Rhetici tabulę solummodò in denos scrupulos extenduntur: atquè Cœlestia corpora adeò exiguos nobis offerant angulos, vt plerumque opus sit singulorum scrupulorum auxilio vti. Aliam etiam supputandi formam tradam, quę nihilominùs laboriosor sit, tamèn exquisitissimè rei veritatem exhibebit.

Canon secundus.

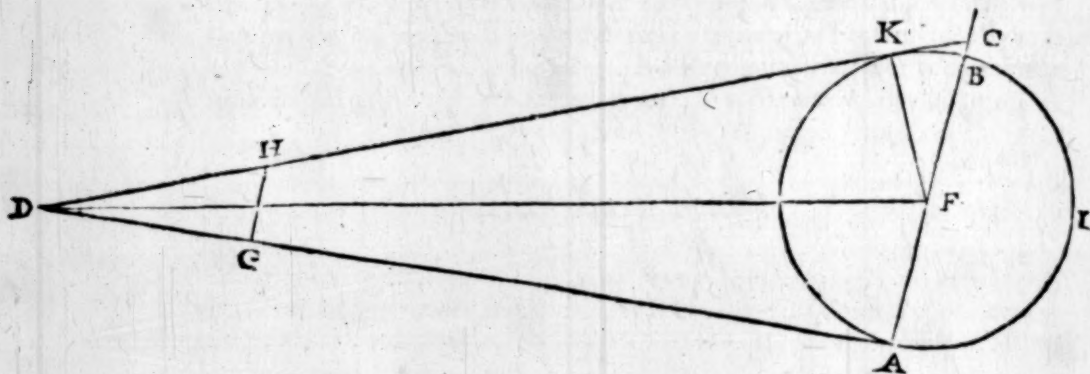
Partes inter pinnulas prius inuentas in sese multiplicabis, productoquè 10000000 (quadratū scilicèt partiū Radij) adiunges: illius aggregati Radicem extrahito quadratam. Ea Hypothenusa inuenta nominabitur: tum verò vt Angulum habeas apparentem, multiplicabis partes inter pinnulas primò inuentas, per Sinum totum, earundem Sinuum tabularum quibus vti velis: atque numerum indè exeuntem, per Hypothenusam inuentam diuides: quartus ille ex diuisione resultans numerus, Sinus erit apparentis Anguli. Ingredere igitur Sinuū tabulam, eius angulū correspondentem excerpe, hic angulus est Corporis seu Phænomeni apparens, quē vulgo ineptè Diametrū corporis nuncupatur. Vt autèm Diametrū verè assequaris: illius medietatis Sinū, in distãtiam centri Phænomeni ex Hypothesi datam, Multiplicabis: et prodeuntem indè summam, per Sinum diuidas totum: qui ex ea diuisione numerus exierit, veram diametri quãtitatem patefaciet: sub eodem mensurarum genere quibus distantia eius mensurabatur.

Capitulum nonum.

¶ Data distantia centri Phænomeni Sphærici à visu, per Radium, apparens eius angulus, et vera dabitur Diametèr demonstratiuè.

Sit

Sit A I C *nobis repræsentans maximum Sphærici Phænomeni in Cœlo vel alibi circulum, in eodem plano cum oculo, et per centrum illius Phænomeni ducto :* D C *et* D A *Radij ab oculo per extremitates eiusdem circuli seu corporis Sphærici prodeuntes,* D G *verò Radius Astronomicus,* G H *eius transuersarium ad Angulos rectos ipsi erectum,* G H *distantia pinnularum, & à puncto* A *(contactus scilicet Radij* D A *cum Sphærico Phænomeno) intelligatur perpendicularis* A C *ipsi* D A *erecta, transibit igitur* A C *per Centrum Phænomeni per 19 tertij libri Elementorum, et quarti libri primi Sphæricorũ Theodosii. At quoniam Anguli* C D A, *datur Sinus rectus* H G, *et Sinus complementi* D G, *ex obseruatione, Radius scilicet et distantia pinnularum: per tabulas Rhetici facillimè, aut per quasuis alias Sinuum adhibitis supputationibus Arithmeticis per 26 primi libri Regiomontani de Triangulis, dabitur angulus* H D G, *cuius medietas est*



angulus F D A, *quemadmodum ducta* F K *perpendiculari ipsi* C D *facillimè demonstratur, erunt enim bina Triangula* F D A, *et* F D K *Rectangula, per 18 tertii Elementorũ, & inde per 47 primi Elementorum, quadratum* D F *æquale erit quadratis ex* A F & A D, *idem etiam quadratum æquale erit per eandem propositionem quadratis ex* D K, & K F, *proindè eædem quadratorum combinationes inter se sunt æquales, ex æqualibus igitur illis si quadrata ex* F K, & F A, *inuicem æqualia (quia ex eiusdem circuli semidiametris) subtrahantur, quæ relinquuntur scilicet quadrata* D K *et* D A *sunt æqualia, proinde & illa Trigona, necnon anguli omnes sub æqualibus rectis comprehensi æquales, per 8 primi Elementorum : æqualis igitur est angulus* C D F, F D A, *angulo, et vterque medietas* C D A. *Datus igitur angulus* F D A *non rectus, & latus* F D *ex Hypothesi, trianguli* F D A *Rectanguli, per 29 igitur Regiomontani dabuntur latera cuncta eius, quare et latus* F A, *semidiameter scilicet Corporis Cœlestis, quod faciendum erat.*

Cum autem

Cum autèm Methodis præmonstratis diametrum Phœnomeni nactus fueris, si eius superficiem aut soliditatem metiri affectaueris, quot scilicèt quadratas vel Cubicas Leucas aut Milliaria, Superficies eius, vel solida quantitas contineat, Pantometriam nostram consulas: vbi plurimos reperies Canones exactissimos hoc pensum absoluendi, at cùm nouum non sit, sed ab Archimede alijsq; plurimis Geometris antehac edoctum,& typis diuulgatum: tanquàm ab hoc opusculo aliena,vbi reliqua omnia proprio Marte absoluimus, prætermittere decreuimus. Tamèn ne in minimis mihi quicquam aliorum tribuam,liberè fateor illam partiendi radium in plurimas sensibiles partes rationem,à me inuentam nõ fuisse, sed diù hic in Anglia à plurimis peritissimis Mathematicis vsurpatam. Primus tamèn qui ea diuisionũ ratione vsus est,quemadmodũ ex auditu accepi, quidã fuit nomine *RICHARDVS CHANSLERVS*, peritissimus & ingeniosissimus Artifex Mathematicus, cuis nomen eo libentiùs publicare decreui, quòd iam è vita discesserit, neq; monumentũ suatum virtutũ vllum publicum reliquit,præter Instrumenta quædam summa arte fabricata, & dulcissimam suæ singularis peritiæ (in nonnullorum Mathematicorũ adhuc superstitum animis) memoriam.

Capitulum decimum.

¶ Qualitèr quilibet Astronomicarum supputationum penitus imperitus, dũmodò vulgari sensu & iudicio omninò orbatùs nõ sit,perspicuè eorũ Errores discernere possit,qui stellam hãc insolitam(citra Lunam in Elementari Orbe sitam)existimãt. Parallaxin Lunæ maiorem habere.

Regulam habeas quinque vel sex pedes longam, ex lignõ seu potiùs ex Metallo ita fabricatam,vt latera tùm rectæ lineæ, tùm sibi inuicèm Parallela exactissimè sint. De latitudine eius nil refert,sit tamèn semipedalis aut amplior,tùm verò Palo sex pedes alto terræ infixo, eius vnicus terminus ita connectatur,vt Regulæ terminus alter in gyrum vndequaq; circumduci possit, & cùm experiri velis an Phœnomenon Parallaxin habeat,ita facito. Regulam primò perpendicularitèr Horizonti erigas, quod facillimè efficere poteris, perpendiculo quocunq; ex tenui filo & pondere quolibet eius lateri adhibito:Phœnomenonq; aspiciens retroibis(oculo semper tali ratione locato) vt ipsum Phœnomenon,acie vnius lateris per medium quasi dissecare videatur:diligentèrq; animaduertes,an ipsa acies eodem momento aliquas etiam alias duas fixas per centra intersecet. Id autèm per vtraq; Regulæ latera Phœnomenon & fixas contemplando,exactissimè discernere poteris: nunquàm etenìm simul per vtriusq; lateris aciem eodem momento ipsas conspicere poteris, nisi per ipsorũ cẽtra Verticalis transierit, quantò autèm remotior oculus à Regula fuerit, tantò exacti-

tò exactiùs & magis perspicuè eorum situs discernes. Si verò nullas inprimis animaduertas sub eodem Verticali esse cùm Phænomeno, varijs vicibus periculum facere poteris, subindè etenim mutantur verticales, & nouas assiduè cùm ipso cõnectunt stellas. Cùm autèm inueneris aliquas adamussim illi conuenientes, illas diligentèr notabis: atq; quamprimùm declinauerint, Regulam talitèr inclinabis, oculumq; ità hàc illàc dimouebis, vt quàm exactissimè ipsius Acies per fixarum transeat centra. Tum verò si Phænomenon aliquam habuerit Parallaxin, in ipsa Normæ Acie non conspicietur, sèd humilius Horizontiq; propinquius. At vt manifestissimè rei veritatem cognoscas, sex aut septem horas post primam verticalis obseruationem experiri poteris, (adhibitis ad ipsas fixas Regulæ aciebus) an Phænomenon exactè cum eis conueniat, an verò ab eis declinet. Si nihil differat, sed perfectissimè tum etiàm conuenire videatur, nullam omninò Parallaxin sensibilem habet: si autèm ab ipsa discedat, Parallaxin habere certũ est. Exactè autèm quanta sit, priora Problemata te docebunt. Hac ratione plurimis noctibus animaduerti Phænomenon istud mirabile, in vna apparere recta linea cùm ea stellula quæ in genu Cassiopeæ, & altera quæ in latere dextro Cephei sub Cingulo est. Tùm etiàm rectissimè cùm ea quæ in Coxa Cassiopeę, & altera in humero Cephei sinistro. Neq; ab eisdem rectis, seu maximorũ circulorum circumferentijs, digredi Phænomenon tota nocte hoc Februarij Mense animaduertere poteram, suæ Semidiametri solummodò latitudine: vndè verissimè colligi potest eius maximam hoc tempore Parallaxin duo Minuta attingere non posse.

Alitèr etiàm solo visu, absq; Instrumento vllo, quilibet hac arte discernere poterit deliramenta illorum, qui in Regione Elementari ipsum esse existimant, citra Lunarem sphæram. Parallaximq; integro gradu maiorem conspicuam habere. Si situm eius solummodò cùm altera illa stellula quæ in sedis pede Cassiopeæ est, conferre velit. Nunquàm etenìm inuenies Phænomenon triplo solis diametro ab ipsa discedere. Si igitùr Parallaxin haberet vno gradu ampliorem, necesse esset dum Phænomenon in vno verticali supra ipsam esset, vt propinquior ei duabus tertijs prioris distantiæ conspiciatur, & vt ab eo solis vnica diametro, triginta videlicèt vel circiter minuta, non differat: quemadmodũ ex demonstratis in decimo & decimoquinto Problemate patet. Hanc autèm tantam diuersitatem in tàm exigua distantia, nemo est qui non aspectu solo absq; vllo Instrumento, discernere non possit. At qui hac ratione rem animaduertere velit, non modò tantam Aspectus diuersitatem nõ esse certissimè cognoscet: sèd adeò exiguam & insensibilem deprehendet, vt magis, secum hæsitet, àn absq; Parallaxi, super omnium Planetarũ orbes vere Fixam credat. Tantùm abest, vt citra Lunam, quispiam (non oculis captus, aut crassissimis ignorantiæ tenebris obcæcatus) ipsum esse affirmet.

De huius autem stupendę stellæ Parallaxibus determinandis, aut limitibus

coercendis, quià ad historiam stellæ propriè pertineat, nil dicere decreueram. At cùm nupèr mihi relatum esset, nonnullos fuisse non penitùs Mathematicarū Artium imperitos, qui publicè testificati fuissent, sese demonstratiuis Methodis obseruasse stellę huius insolitæ Parallaxin, integro gradu maiorem esse. Vndè eius Locum sub Lunari sphæra concluderent, ipsamq; in solitis Cometarum existere locis. Vt eorū crassissimus, & verè palpabilis error, à quouis dum stella luceret, animaduerti possit: hanc facilem Methodū adijcere, non abs re fore putaui. Vt omniū Mathematum ignari, dummodò vulgari Sensu & Intellectu pręditi sint, huiusmodi Mathematices professores coarguere possint, eorumq; inscitiam prodere. Sin autèm quispiam huius à me traditi præcepti demonstrationem requirere velit, Decimumsextum nostrum consulat Problema, votis eius ni fallor abundè satisfaciet.

Hac etiàm ratione locum verum Phænomeni in Cælo exactissimè demonstrare, & digito quasi indicare imperitis poteris, cùm semper in Intersectione ipsa ipsius verticalis, & rectæ lineæ, seu maximi circuli (per fixas priori Artificio depræhensas) transeuntis, perfectissimè requiescat. Vndè cùm hoc Artificio verus eius locus innotescat, Apparens autèm per se cuilibet pateat: eorum distantia Parallaxis scilicèt ipsa, quanta sit, qualiterq; varietur, inertissimi Pastores & Nautę hác ratione edocti, facillimè cognoscere possunt. De his autem alijsq; hactenùs inauditis, facillima ratione per Instrumentum nouum perscrutandis, fusiùs forsitàn posthac, si ista exordia placere intellexerimus, Deo annuente disseremus. Deq; Parallaxibus alijs hactenùs à nemine tractatis, à paucissimis cognitis aut saltèm creditis: ijs scilicèt, quæ contingunt non propter visus nostri à Terræ centro deuiationem, sed per varios ipsius centri situs. Quæ quidèm omnia si tantis Deus faueat cęptis, Parcæq; filis parcant vitalibus, luce clariora faciemus.

Accusare tamèn me poterint fortassis intereà nonnulli, quod de tot demonstratiuè propositis Methodis, adeò paucos in hac Praxi adiecerim Canones. Fateor equidèm, hac in re, mihi ipsi nequaquàm me satisfecisse, vellem etenim breuissimas & expeditissimas supputandi formulas singulis Problematibus annectere, aliaque Instrumenta quæ imprimis huic conueniunt operi, ad viuum picturis & explicatione dilucidiore exponere: Si temporis breuitas & alia mea paterentur negotia. Sed violentèr hoc tempore abductus sum, & vi quasi abstractus, ab his Cælestium contemplationibus, per nonnullas inferiores humanas causas: Vt Fortunæ etiam bonis intereà consulèrem, adeoq; coactus immuturè librū claudere, & manū tollere de Tabula. Intereà cùm pręcipuus horū meorū laborum Scopus hic esset, vt vbique gentiū (priusquàm euanesceret hæc rarissima & opportunissima occasio) exactissimæ fierent obseruationes, quibus & DEI portentū nupèr Terricolis expositū, tùm etiàm immensæ ipsius Cælestiū sphærarum mirandæ Machinæ absoluta, aut saltèm indubitata magis

morta-

mortalibus innotesceret doctrina (cùm incertũ esset quamdiù hæc luceret stella, consultiùs fore putaui, paucos dum tempus esset laqueos & Cassiculos tendere: quàm amplissima serò Retia expandere frustrà, cùm iàm elapsa pręterijsset pręda. Posthac tamèn compositis & superatis Mũdanarum rerũ & Fortunæ impedimentis: Rursùm fauente Deo ad placidissimos nostros Mathematicos recurremus fontes. Tentabimusq; quantum in hac valeant nostrę Prouincia Musæ: & quæ nobis aperientur Naturæ secreta Potentissimi auxilio, studiosis fidelitèr cunctis communicabimus.

OPERIS CONCLVSIO.

QVanquàm quæ prætradita sunt *Problemata* & Canones firmissimis demonstrationibus cuncta munita sint, fateor tamèn non omnia paritèr *Praxi* conuenientia esse, sed alijs alia commodiora, idq; mirabuntur fortassis nõnulli obseruationibus non assueti, quì fieri possit, cùm omnia vera sint, *Veritati* tamèn consequendæ non perinde idonea. Istud verò non ob *Canonum* aut demonstrationum defectum accidit, sed ob Sensuum vti prædictum est imperfectionem. Qui igitùr in istum *Astronomicum* certamen *Olympicum* sese intromittere velit, hoc sibi persuasum habeat, *Sensus* nunquàm posse ad Rationis scopũ exactè collimare, sed Sagittariorum ad instar conãdum est, vt quàm propinquissimè accedamus, & qui propius pertingere possint peritiores habeantur. In isto autem Mechanico certamine tres animaduerti errorum præcipuas causas. *Prima* & præcipua, cum tot & tam varia subiecta proponantur exquirenda, vt si paululum in vnoquoq; deficiamus, in processu operationis magnus errorum excresceret aceruus. *Altera* cùm istiusmodi requirantur obseruationes quæ in instanti faciendæ sunt, & si paululùm ab ipso momẽto demonstratiuè proposito declinauerimus, longè lateq; aberremus: adeò vt tempus reiteratæ examinationi conueniens (res valde in sensibilibus experimentis necessaria) omninò demptũ sit. *Postrema* deniq; cùm in vsum eiusmodi *Instrumenta* abhibeamus, quę etsi verissimè & exactissimè fabricata & diuisa sint, tamèn ob exigua minutarum aut aliarum partium interualla, visus imbecillitas minutissimas quasq; differentias animaduertere non possit. Hinc licèt firmissimis insistamus Apodixibus, verissimeq; & subtillissimè fa-

ſimè fabrefactis & partitis inſtrumẽtis armati, in Olympicũ iſtud certamen prodeamus, ignominiam tamèn non honorem reportabimus. Vt autèm eiuſmodi impedimentis omnibus ſemotis rectà ad VERITATIS arcem contendere poſſimus, & ſperatam acquirere palmam, pauca de Methodis iſtis referã, vt intelligatur quæ quibus obnoxiæ ſint impedimentis in opere Mechanico, cùm demonſtrationum vi, omnes paritèr ſint veriſſimæ. Primoq; de ijs modis qui binas tãtummodo Altitudines requirunt, Meridianas ſcilicèt & Poli eleuationem, quemadmodùm decimum, aut eaſdẽ etiàm in Azimuth cognito, ſicùt vndecimum proponit Problema. Horum neutrum contemnendum arbitror, cùm ex paucis admodùm ſubiectis obſeruabilibus cõſiſtant. Decimum tamèn reliquo pręcellere, quià ex paucioribus obſeruatis conſtat, tùm etiàm quòd Altitudines Radio dimetiri, Azimuth verò commodè non poteris. Et ſi circulum pro obſeruando Azimuth parare volueris qui adeò diſtinctè ſcrupulorum interuallaatq; Radius referat, immenſæ magnitudinis eſſe oportet: ſi tamen eiuſmodi adſit vtaris nil prohibet, & ſatìs fœliciter poteris Parallaxin erure. Vtræq; tamèn iſtę Methodi momẽta proponunt, à quibus ſi paulatìm variaueris, repentinæ variationes altitudinibus contingunt, quæ *exiguam Parallaxin* facillimè obruent, aut alienam proferent, non igitùr præcipuas has exiſtimo. Duodecimũ autèm Problema modos proponit per Diſtãtias Phænomeni à Fixis loco cognitis, quæ quidèm Diſtãtiæ exactiſſimè *Radio* haberi poterunt, tantoq; exactiùs quoniàm ſatis habemus temporis ad obſeruata examinanda, Licèt etenìm momenta tranſitus Meridiani proponãtur, tamèn ſi ab eis aberrauerimus vniuerſa horæ quarta, ne minutum quidèm vnicum à vero declinabimus: cùm tanto tempore Diſtãtiæ tantulùm non imminutentur, licèt intereà plùs 100. minutis varientur Altitudines & Azimuth. Hanc igitur Methodum cũctis pręponerem, niſi fixarũ Loca, Longitudines videlicèt & Latitudines requirerentur: quæ quidèm ſine plurimis alijs obſeruatis exactè dari non poſſunt. Decimumtertium autèm Problema ſub eadem ſerie cum Decimo & Vndecimo locari poteſt, Decimumquartũ autèm quamuis vnica tantùm obſeruatione rem expediat, binaq; tãtũmodò obſeruata aſſumat, Altitudinẽ videlicèt & Azimuth,

 tamèn

tamen cum eiusmodi proponat momentum (contactus videlicet) quod admodum difficile est discernere: & subitò Azimuth quam minimum variato, plurimũ immutetur Altitudo: omninò Praxi non conuenit, quamuis Demonstratio perfectissima sit. Binis tamen obseruationibus, quemadmodùm posteà docetur, non ineptè rem absolues. Reliqua verò Problemata insequentia, præter illud Regiomõtani, perfectissimè & liquidissimè veras Parallaxeis enucleabunt: cùm non poterit adeò exigua vlla esse, dummodo penitus insensibilis non sit, quin diuersitas in Fixarum distantijs, per Radium animaduertatur. Cumque in illis Problematibus, Fixarũ loca, Longitudines scilicèt & Latitudines omninò negligantur: præterea, cùm satis habeamus temporis, ad bis, terue, quaterue, quaslibet distantias examinandas, absque sensibili alteratione Semiscrupuli in ipsis distantijs: prꝫterea licèt in Altitudinibus deprehendendis (quià momenta proponuntur) integrum à vero gradum errare potuissemus: tamen in ipsa Parallaxi exhibẽdà nihilominus semiscrupulum à veritate deuiare non possemus: Certissimꝫ, & ab omni errorum scopulo alienissimꝫ, sunt Methodi istæ, & ad huius admirandi Syderis subtillissimam Parallaxin eruendam, solummodò cõuenientes: prout quilibet in isto Olympico certamine exercitatus facillimè perspiciet. *Regiomontanus* autem, licèt demonstratiuè securã satis tradiderit viam: tamen quot modis labi continget illi insistenti, his examinibus adhibitis perpende. Primò binas requirit obseruationes, & in vtrisque *Altitudinem & Azimuth*, indè quatuor emergunt obseruata. Tũ tempus elapsum, id autem in regione Latitudinis ignotꝫ, fieri non potest, nisi Altitudine & Azimuth alicuius Fixꝫ cognitum habueris, idque in vtraque consideratione. Vndè quatuor alia prodeũt obseruata noua. Longitudinem etiam & Latitudinem, vel Ascensionem eius rectam, & Declinationem, insuper cognoscas necesse est: alitèr tempus elapsum verè exhibere nulla ratione potes. Decem igitur aut duodecem simplicibus, constat Parallaxis inuẽtio, per Methodos Regiomontani. Præterea quàm repentinæ fiant in Altitudinibus & Azimuth immutationes, si paululùm ab instantibus demonstratiuè præscriptis deuiaueris, palàm est: & quàm va-

stis in-

ſtis inſupèr Inſtrumentis opus ſit,ad Azimuth explorandum, & Fixarū loca ad ſcrupulos corrigenda, quis non nouit? Cùm igitùr tot fundamentis labilibus,& adeò correctionem recuſantibus, innitatur Architectura Regiomontani, adeò vt ſi quàm minimùm in ſingulis diſcriminis accidat,ingentem aceruum in fine prębeat: Et ſi in tempore ſolummodò numerādo,vnicum ſcrupulum a veritate recedat, cùm eidem quindecem in circulo ſphæræ maximo minuta (quibus Parallaxeis metiuntur)reſpondeant: Quis non videt,quàm difficultèr *Ruinam* effugere poterit, qui his Methodis addictus fuerit? præſertim in iſta adeò *Exigua Parallaxi* inueſtigāda. Pro Cometis equidèm quorum Parallaxeis in Octo aliquandò integros gradus extendūtur, ſatìs commodè inſeruire poterit. At huic,cùm tot Minuta, eius maxima non attingat, omninò non cō-uenit. Hæc autèm prolixiùs diſſerui, nō vt Regiomontano quippiam detractū velim, peritiſſimo illi equidèm Mathematico, ſed ne alij hac noſtra ætate Theoreticæ, magis quàm Practicæ Aſtronomię parti aſſuetæ, ineptis inſiſtentes ſemitis, VERITATIS palmam in hoc Olympico pręlio, omninò amittant. Nequè enim dubito ſi Regiomōtanus iam ſuperſtes fuiſſet, quin veteri ſua Methodo, repudiata, nouas reperire voluiſſet: quib⁹ inter denſas tenebras potuiſſet, huius Myſterij latitans inquirere verum.

Alia etiàm ſed reliquis longè minor errandi occaſio continget, quæ in perſcrutandis *Parallaxibus exiguis* negligenda non eſt. Quàmuis etenìm ex pauciſſimis principijs obſeruabilib⁹ eius inuentio conſtet, eaque quàm exactiſſimè deprehendantur: tamèn ſi poſteà pluribus *Sinuum* Multiplicationibus, Diuiſionibus & *Radicum* extractionibus opus ſit, antequàm ad propoſitum poſſimus collimare ſcopum: Errores equidèm non difficultèr irrepere poterint, cùm in vnaquaque eiuſmodi operationum, paululùm ab ipſa veritatis acie(vt ita dicam) differamus. Tùm quòd *Sinus* veri haberi non poſſint, incommenſurabiles inter ſe plurimi cū ſint: tùm quòd *Radices* veræ nequaquā numeris exhiberi omnes queant. Problemata igitùr mea ſextū & ſeptimū, licèt demōſtratiuè ex aggregato aut differētia *Parallaxiū* cognita *Phænomeni* Diſtātias, tùm Parallaxeis ſeorſim exhibeāt. Tùm, etiā Method⁹ Amici

tamen cùm eiusmodi proponat momentum (contactus videlicet) quod admodum difficile est discernere: & subitò Azimuth quam minimum variato, plurimũ immutetur Altitudo: omninò Praxi non conuenit, quamuis Demonstratio perfectissima sit. Binis tamen obseruationibus, quemadmodùm posteà docetur, non ineptè rem absolues. Reliqua verò Problemata insequentia, præter illud Regiomõtani, perfectissimè & liquidissimè veras Parallaxeis enucleabunt: cùm non poterit adeò exigua vlla esse, dummodo penitus insensibilis non sit, quin diuersitas in Fixarum distantijs, per Radium animaduertatur. Cumque in illis Problematibus, Fixarũ loca, Longitudines scilicèt & Latitudines omninò negligantur: præterea, cùm satis habeamus temporis, ad bis, terue, quaterue, quaslibet distantias examinandas, absque sensibili alteratione Semiscrupuli in ipsis distantijs: prçterea licèt in Altitudinibus deprehendendis (quia momenta proponuntur) integrum à vero gradum errare potuissemus: tamen in ipsa Parallaxi exhibēda nihilominùs semiscrupulum à veritate deuiare non possemus: Certissimç, & ab omni errorum scopulo alienissimç, sũt Methodi istæ, & ad huius admirandi Syderis subtillissimam Parallaxin eruendam, solummodò cõuenientes: proùt quilibet in isto Olympico certamine exercitatus facillimè perspiciet. *Regiomontanus* autèm, licèt demonstratiuè securã satis tradiderit viam: tamen quot modis labi continget illi insistenti, his examinibus adhibitis perpende. Primò binas requirit obseruationes, & in vtrisque *Altitudinem & Azimuth*, indè quatuor emergunt obseruata. Tũ tempus elapsum, id autèm in regione Latitudinis ignotç, fieri non potest, nisi Altitudine & Azimuth alicuius Fixç cognitum habueris, idque in vtraque consideratione. Vndè quatuor alia prodeũt obseruata noua. Longitudinem etiam & Latitudinem, vel Ascensionem eius rectam, & Declinationem, insupèr cognoscas necesse est: alitèr tempus elapsum verè exhibere nulla ratione potes. Decem igitur aut duodecem simplicibus, constat Parallaxis inuẽtio, per Methodos Regiomontani. Præterea quàm repentinæ fiant in Altitudinibus & Azimuth immutationes, si paululùm ab instantibus demonstratiuè præscriptis deuiaueris, palàm est: & quàm va-

stis in-

ſtis inſupèr Inſtrumentis opus ſit,ad Azimuth explorandum, & Fixarũ loca ad ſcrupulos corrigenda, quis non nouit? Cùm igitur tot fundamentis labilibus,& adeò correctionem recuſantibus, innitatur Architectura Regiomontani, adeò vt ſi quàm minimùm in ſingulis diſcriminis accidat,ingentem aceruum in fine prębeat: Et ſi in tempore ſolummodò numerãdo,vnicum ſcrupulum à veritate recedat, cùm eidem quindecem in circulo ſphæræ maximo minuta (quibus Parallaxeis metiuntur) reſpondeant: Quis non videt,quàm difficultèr *Ruinam* effugere poterit, qui his Methodis addictus fuerit? præſertim in iſta adeò *Exigua Parallaxi* inueſtigãda. Pro Cometis equidèm quorum Parallaxeis in Octo aliquando integros gradus extendũtur,ſatìs commodè inſeruire poterit. At huic,cùm tot Minuta,eius maxima non attingat,omninò non cõuenit. Hæc autèm prolixiùs diſſerui, nõ vt Regiomontano quippiam detractũ velim, peritiſſimo illi equidèm Mathematico,ſed ne alij hac noſtra ætate Theoreticæ,magis quàm Practicæ Aſtronomię parti aſſuetæ,ineptis inſiſtentes ſemitis, VERITATIS palmam in hoc Olympico pręlio,omninò amittant. Nequè enim dubito ſi Regiomõtanus iam ſuperſtes fuiſſet,quin veteri ſua Methodo,repudiata, nouas reperire voluiſſet: quib⁹ inter denſas tenebras potuiſſet,huius Myſterij latitans inquirere verum.

Alia etiàm ſed reliquis longè minor errandi occaſio continget, quæ in perſcrutandis *Parallaxibus exiguis* negligenda non eſt. Quàmuis etenìm ex pauciſſimis principijs obſeruabilib⁹ eius inuentio conſtet, eaquè quàm exactiſſimè deprehendantur: tamèn ſi poſteà pluribus *Sinuum* Multiplicationibus, Diuiſionibus & *Radicum* extractionibus opus ſit, antequàm ad propoſitum poſſimus collimare ſcopum: Errores equidèm non difficultèr irrepere poterint,cùm in vnaquaque eiuſmodi operationum, paululùm ab ipſa veritatis acie (vt ita dicam) differamus. Tùm quòd *Sinus* veri haberi non poſſint, incommenſurabiles inter ſe plurimi cũ ſint: tùm quòd *Radices* veræ nequaquã numeris exhiberi omnes queant. Problemata igitùr mea ſextũ & ſeptimũ, licèt demõſtratiuè ex aggregato aut differẽtia *Parallaxiũ* cognita *Phænomeni* Diſtãtias,tùm Parallaxeis ſeorſim exhibeãt. Tùm,etiã Method⁹ Amici

mei quam *Nucleum* appellat, easdem proferant, illisque meis Problematibus omnibus accommodari possit, quibus Sextū & Septimū mea Problemata inseruiunt: Tamèn cùm vtriusque, tùm illius, tum illorum meorum Problematum operandi modi, ex plurimis diuersorū *Sinuum* Multiplicationibus, Diuisionibus, necnon *Radicū* extractionibus consistant, reseruatis illis ad ampliores Parallaxeis discernendas, pro minutissimis, (qualis est huius stellæ) consulerē ingenioso huius Miraculi Scrutatori, vt ad alias Methodos cōfugiat: quæ ex Calculo Simpliciori, breuiori, minusque *Sinuum* erroribus obnoxio, consistāt. Quarum copia in hoc libellulo non deerit, in postremis præsertim quinq; Problematibus, tùm manifestè demonstrata, tùm non adeò occultè complexa, quin Mathematico cuilibet facilè licebit, tanquam ex Oceano plurimos deducere Rimulos ad varios Astronomorum vsus: sin autèm illis *quadratarū Radicum* plurimarum extractionum perplexis & intricatis Methodis, cuipiam vti arriserit, *Algebraicarum* supputationum modo procedere consulerem, ipsa scilicèt *Sinuum Quadrata* (quæ veriùs haberi poterint) multiplicando, & diuidendo, singulis inuentis suos *Characteres* attribuendo: vt tandèm vnica solummodò *quadratæ Radicis* extractione opus sit. Hactenùs de cautionib⁹ & examinibus Praxi adhibendis.

Finem autem hìc imponere non possum, quìn rursùm studiosos *Cœlestis Sophiæ* omnes interpellare, cohortari, & admonere, quanta & quàm optabilis occasio *Terricolis* oblata sit, examinandi an *Monstrosum* Cœlestium globorum ab antiquis, *Systema* confictum, absolutè correctum & emendatū sit, à diuino illo plusquam humani ingenij *Copernico*, an aliqua adhuc restent vlteriùs perpendenda. Quod quidèm alitèr fieri non posse animaduerti, quàm per obseruationes exquisitissimas tùm huius *Rarißimi Syderis*, tùm reliquarū *Erraticarum*, earūque habitudinū varias vices, idque in varijs hui⁹ opaci & obscuri *Syderis Terrestris Regionibus* factas, vbi tāquam perigrinātes breui spatio vitā varijs exagitatā casibus ducim⁹: quā qua ratione meliùs transigere (quàm Dei optimi maximi miranda cōtēplando opificia) possim⁹, equidèm nō video. Hāc etenìm ob Causā oculi hominibus dati sunt, his etiàm ducibus poterimus iuxta

Apostolum

Apoſtolum, per DEI viſibilia, qualia & quanta ſint eius inuiſibilia eſtimare. Vos igitur quibus mens eſt ſublimior, qui neque ſerui dura præmente ſorte nati, neque Auaritiæ, Libidinis, aliorumue vitiorũ concatenati vinclis, *Sarcothei* imperio captiui facti eſtis, hanc aſſumite prouinciam. Ex manibus hæc inſperata ne elabatur Occaſio: Excutite pigritiam. Vt ex plurimis (peritiſſimorũ Mathematicorum) Cœleſtium globorum conſiderationibus, idque in varijs Terræ ſitibus, lociſq;, numeris & menſuris infallibili arte adhibitis & expoſitis, publicis ſcriptis poſteà æditis et collatis, tãdèm Cœleſtis Sophiæ vberior emergat Doctrina. Quod quidèm ſi iam vixiſſet (nunquàm ſatis laudatus) *Copernicus*, quemadmodùm per ætatem potuiſſet, cùm hoc anno *Centenarius* tantummodò fuiſſet, ſperandũ equidèm eſſet, abſolutã Cœleſtis (quoad humana aſſequi poſſit imbecilitas) Syſtematis cognitionẽ, Mortalibus traditam fore. At cùm tanti viri rurſùm in vitam reditus fruſtrá optandus eſſet, ne tamèn omninò hæc adeò rariſſima et inprimìs optanda Occaſio, abſque vllo fructu effluat, cùm ad expugnandam adeò ſublimem, abditam, & vndiquè munitam, Aſperis arduis, & inacceſſibilibus Labyrintheis Ambagibus Arcẽ: infinita Stratagemata & Machinas vix poſſe ſufficere conſideraſſem, putaui inter reliquos qui iam in iſto tenebroſo ſpirarẽt globulo Mathematicos, Meam quoque operam poſſe requiri, quippè qui in *Mathematicis Caſtris* natus, & à teneris vnguiculis in hoc Militiæ genere hactenùs educatus, quaſi fœdere deuinctus ſim, ab hoc certamine Olympico non deficere Ne igitur omninò ignauus, meique officij negligens nimiùm eſſe viderer, tum verò vt alios etiàm quos VRANIA cumulatiùs ſuis ditauit beneficijs excitarem, atquè certamini initium introducerem. Has SCALAS admoui, quibus Mathematici etiàm Tyrunculi poſſint Æthereas cõſcendere Turres et Diſtantias omnes adamuſſim metiri, Cœleſtiũque globorum locos veriſſimè diſquirere: Mundique ſyntaxin examinare, et huius portentoſi Syderis à *Potentiſſimo Terricolis* exhibiti, *Magnitudinem, Diſtantiam*, penitùſq; tremendũ ſitum, in ipſo videlicèt *Æquinoctio terreſtri* protinùs ſtellæ (CHRISTI DEI aduentũ MAGIS dennutiantis oppoſitum) explorare, indubièque alijs ſtupendum DEI Miraculum teſtificari, quibus non datum eſt

à Terris

ALAE SEV SCALAE

à Terris sursùm attollere vultus, vt cunctis deniq; innotescant magnalia DEI, cùi soli omnis LAVS, HONOR, & GLORIA, exhibeatur in Aeuum.

MATHEMATICARVM SCALARVM

FINIS

Errata sic corrige.

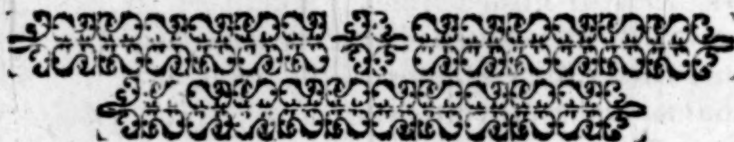
Pagina prima D. Linea vltima, pro, per Problema secundum Lege, per Problemata quintum et secundum.

In secunda pagina F. 2. linea 7. pro, Latera FD & DC, Lege, Latera ED & DC.

In Correlario 14. Problematis, secundo, pro, tanquàm BD ad BK, Lege tanquàm BD ad DK.

LONDINI.

Apud Thomam Marsh.



Diggesœorum Familiæ Arma seu
INSIGNIA.

